

# Fragen der Freiheit

Rettet die Phänomene

Beiträge zur pädagogischen Autonomie der Schule

Juli/August 1976 Doppelheft 121 Wir leben in einer Zeit, wo wir uns täglich mehr angeregt fühlen, die beiden Welten, denen wir angehören, die obere und die untere, als verbunden zu betrachten, das Ideelle im Reellen anzuerkennen und unser jeweiliges Mißbehagen mit dem Endlichen durch Erhebung ins Unendliche zu beschwichtigen. Die großen Vorteile, die dadurch zu gewinnen sind, wissen wir unter den mannigfaltigen Umständen zu schätzen und sie besonders auch den Wissenschaften und Künsten mit kluger Tätigkeit zuzuwenden.

Nachdem wir uns nun zu dieser Einsicht erhoben, so sind wir nicht mehr in dem Falle, bei Behandlung der Naturwissenschaften die Erfahrung der Idee entgegen zu setzen, wir gewöhnen uns vielmehr die Idee in der Erfahrung aufzusuchen, überzeugt daß die Natur nach Ideen verfahre, ingleichen daß der Mensch in allen, was er beginnt, eine Idee verfolge.

Goethe

# FRAGEN DER FREIHEIT

- Beiträge zur freiheitlichen Ordnung von Kultur, Staat und Wirtschaft -

Doppelheft Folge 121

Juli/August 1976

Herausgegeben vom Seminar für freiheitliche Ordnung Postverlagsort: 54 Koblenz

# Inhaltsverzeichnis

•		Se	eite
Daniel Wirz Eröffnungssansprache			. 1
Ernst Schuberth			
Wie können wir durch den Mathematikunterricht erzieherisch wirken?			5
Diskussion	. •		16
Johannes Flügge Rehabilitierung der Sinnestätigkeit			26
Martin Wagenschein Rettet die Phänomene			50
Robert Pfister Die Bedeutung der Anschauung im Biologie-Unterricht	•		66
Zeitkommentare  Walter Leibrecht			
Aktion Humane Schule			77
Ernst Winkler In Memoriam Paul Heinrich Diehl	٠.		,83
Lothar Vogel			
Rettet die Phänomene  - Zur Überwindung der Krisis des Erziehungswesens			I

#### Rettet die Phänomene

- Zur Überwindung der Krisis des Erziehungswesens -

#### Lothar Vogel

»Rettet die Phänomene« - Die Forderung könnte auch lauten: »Rettet das Lebendige vor dem Zugriff des Toten«

»Die lebendige Schule ist zu retten – die Menschenschule«. (Daniel Wirz) Wenn Fragen der Freiheit sich pädagogischen Gegenwartsproblemen zuwenden, dann geschieht dies aus einem grundsatzlichen soziologischen und ordnungspolitischen Anliegen heraus, aus der Grunderkenntnis, daß Erziehung, Bildung, Kultur im umfassenden Sinne Ursprung und Ziel aller sozialen Belange beinhalten, daß Wirtschafts- und Staatsverwaltungsinstitutionen letzlich der geistigen Lebensentfaltung des Menschen dienen- und nicht umgekehrt.

Die Pathologie der gesellschaftlichen Verhältnisse in unserer Zeit beruht auf der Herausspaltung der technisch-ökonomischen Zivilisation aus dem Ganzen des sozialen Lebensorganismus, auf ihrer isoliert mechanistischen Verselbständigung und auf der ihr widersinnig eingeräumten Herrschaft über den Menschen.

Die Perfektion der Systeme, die scheinbare Unangreifbarkeit ihrer logischen Strukturen, räumt dem ökonomisch-technischen Raster Herrschaftsfunktionen ein, wie sie bisher der menschlichen Natur nicht zugemutet worden sind.

Wir fühlen uns von der technischen Welt abhängig. Wir können ihr Fortschrittsmilieu nicht »missen«, wir müssen sie »bedienen«, sie »pflegen« und »erhalten«. Ganze Generationen sind genötigt, sich zu befähigen, den technologischen Fortschritt aufrecht zu erhalten.

Dieser Zwangsprozeß ist, ehe er die Schule erreichte, von Naturwissenschaftlichen Fachschulen (Universitäten) in der einseitigen Zielrichtung von Forschung und Lehre ausgegangen. Der Begriff der technischen Zivilisation, als einer selbständigen Sachwelt anerkannt, ist neben und über die Kultur getreten, ja hat die Kultur nahezu ausgelöscht.

In dieser Entwicklung ist das *Bildungswesen* im sozial-technischen Geschiebe der Gegenwart zur neuralgischen Zone geworden. Die auflaufende Problematik wurde zunächst nicht bemerkt. Mahnende Stimmen (Max Stirner<sup>1</sup>, Adalbert Stifter, John Stuart Mill) blieben unbeachtet.

1 »Das unwahre Prinzip unserer Erziehung oder der Humanismus und Realismus«.

Zuerst war es ja auch noch nicht diese ökonomisch-technische Welt, die vor knapp hundert Jahren noch ganz in ihren Anfängen stand, aber es war bereits ein das Bildungswesen in seinem innersten Mark treffender sozialer System-Übergriff auf Schule und Universität passiert, der Übergriff des Rechtsstaates auf die Kultur mit allen seinen verheerenden Folgen: Die Einbindung der Studien in die Staatsräson, die Lenkung der Interessen; die beamtenrechtliche Bindung des Lehrers – und der schwerste Insult: die Setzung falscher Opportunitäten durch das staatliche Prüfungs- und Berechtigungswesen, die große Entmündigung allen innerlich autonomen Berufenseins der Gesamtkultur und ihrer Träger.

Jetzt galt es nur noch »Bürger für die Gesetze« zu erziehen (Friedrich Schiller) und das Bildungswesen im Verwaltungsschema zu kanalisieren.<sup>2</sup>

Dann aber kam über diese Staatlichkeit die zweite, die Kulturgesellschaft entmündigende Welle durch die Systemherrschaft der technischen Zivilisation, der sich der Staat und damit das staatliche Erziehungswesen im Interesse allgemeiner Wohlfahrt, die im progressiv-technischen Fortschritt gesehen wird, seinerseits unterwarf.

Jetzt erst wurde das Bildungswesen vollends »formalisiert«, »standardisiert«, »ökonomisiert« und »operationalisiert«. Ob man sich bei diesen Begriffen im einzelnen etwas denken kann oder nicht, der bisherigen Erziehung: »Bürger für die Gesetze« folgte für die Gegenwart und folgt weiter in kaum erkannter Konsequenz die Erziehung für den abstrakttechnischen Fortschritt.

Der Mensch wird den Systemen unterworfen.

Hier setzt nun die eigentliche Pathologie des Bildungswesens – und heute vor allem die Pathologie der Schule, ja bereits von hieraus übergreifend die Pathologie der Vorschulpädagogik – ein.<sup>3</sup>

Die Katastrophe ist in vollem Gange und die soziologischen Gründe werden noch immer nicht gesehen:

Warum die Forderung nach einer humanen Schule?

Warum ein »Anwalt des Kindes?«

Worin besteht die Inhumanität der heutigen Institutionen?

Warum der nicht mehr verstummende Ruf nach Reform, die dieser Staat doch denjenigen nicht zu vollziehen erlaubt, die sie betrifft: der Lehrerschaft, den Eltern, den Kindern.

Noch immer wird der mörderische Prüfungsstreß – der den Schülerselbstmord und sogar den Elternmord nach sich zieht und der selbst da,

<sup>2</sup> Vergl. Friedrich Salzmann »Bürger für die Gesetze«, Bern 1949

<sup>3</sup> Vergl. Johannes Flügge u. a. »Zur Pathologie des Unterrichts«, 1971

wo er erduldet und »bewältigt« wird, als der Mörder seelisch-produktiver Entwicklungskräfte erscheint – soziologisch nicht durchschaut als Folge des sozialanthropologisch unzulässigen Übergriffs des Rechtsstaatlichen Gleichheitsprinzips auf das Bildungswesen, durch den »Verwaltungsakt« der Notengebung und durch den »Gerichtsakt« der Prüfungsprozedur.

Hier vernehmen wir schon den Einwand der Ratlosen, worin dann noch Inhalt, Ziel und Zweck der Schulinstitution bestehen soll. Sofern es sich um einen Ministerialbeamten handelt, rückt er vielleicht sogar mit Reformbereitschaft heraus, indem er Quoten ändert (2 Klassenarbeiten weniger oder ähnliches), um sie bei nächster Gelegenheit, mit Gründen, wieder dem System zu opfern.

Kurz, von der inneren – der innersten – Schulreform ist nicht die Rede, von der Erziehung aus der Natur des Kindes zur Ausreifung und Entfaltung der Natur des Menschen außerhalb staatlicher und technischökonomischer Zweckbestimmungen zu eigenständig-autonomer Kulturbefähigung.

Das Thema dieses heftes Rettet die Phänomene deutet auf einen der Natur des heranwachsenden Menschen entsprechenden Methodenansatz einer freien menschenkundlich orientierten Pädagogik hin. Der innere, menschliche Lernprozeß, der in der technisch programmierten und operationalisierten Skinner-Schule vor unseren Augen zugrunde geht, muß um der Zukunft unserer Kultur und um der seelisch-geistigen Gesundheit der kommenden Generation willen gerettet werden. Dies ist nur durch einen ganzheitlich anthropologischen Ansatz möglich.

Das Kind, das sich in seine Welt einleben will, bedarf von Stufe zu Stufe einer der seelisch-geistigen Organreife entsprechenden Führung. Wahres Erleben, Erfahren, Wahrnehmen und Erkennen bildet in seiner Natur eine stetig wachsende Einheit von Seele und Welt. Auf dieser Einheit allein beruht die spätere Möglichkeit produktiver Lebensgestaltung. Allein auf diese, nicht auf behördliche oder ökonomisch-industrielle Berufsbilder und ihre Vorprägung kommt es an. Nur dasjenige kann vom heranwachsenden Menschen als eine wirkliche geistige Nahrung verarbeitet werden, was ihm als Phänomen zum lebendigen Erlebnis wird.

Rettet die Phänomene heißt mit anderen Worten: Laßt dem Heranwachsenden den Weltinhalt zum lebendigen Erlebnis werden. Nur diesen vermag er aufzunehmen und wie eine angemessene Nahrung zu verwandeln.

Dies kann freilich nur derjenige Erzieher in fruchtbarer Weise leisten, der das universelle Phänomen seiner Aufgabe, das Kind, den Menschen in seiner Würde, in seinem ganzen Werden zu erkennen und anzuerkennen vermag. Mit diesem Phänomen sind wir wieder bei unserem sozial-

anthropologischen Grund-Thema angelangt. Rettet das Phänomen Mensch in seiner intimsten Sozialsphäre durch freiheitlich autonome Erziehungskunst in einer pädagogisch autonomen Schule.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Trotzdem es eine freie Schulbewegung gibt (Arbeitsgemeinschaft der Verbände gemeinnütziger Schulen in freier Trägerschaft, Geschäftsführer Dr. J. P. Vogel, Berlin), kommt der Gedanke der pädagogischen Freiheit durch dauernde Übergriffe des Staates noch nicht zu wirklicher Entfaltung.

## Eröffnungsansprache\*

»Rettet die Phänomene!«

#### Daniel Wirz

Ich möchte sie alle, liebe Kolleginnen und Kollegen, im Namen der Schweizerischen Gesellschaft für Bildungs- und Erziehungsfragen und des Freien Pädagogischen Arbeitskreises, als dessen Präsident ich zu Ihnen spreche, sehr herzlich hier in Rüschlikon willkommen heißen.

Daß unsere Tagung auf so reges Interesse gestoßen ist, freut uns natürlich besonders.

Ein Zweifaches möchte dieses Fortbildungs-Wochenende bezwecken. Zum ersten möchten wir Sie mit dem Gedankengut bedeutender Reformpädagogen unserer Zeit konfrontieren, in der Hoffnung, daß daraus auch einiges an Impulsen für unseren Schulalltag zu gewinnen ist.

Zum zweiten geht es uns darum, Menschen zusammenzuführen, die offensichtlich gewillt sind, eine Schulreform – wie sie hier vertreten wird – auch in der Praxis durchzutragen. Mit schönen Worten allein ist es bekanntlich nicht getan.

Die uns vorschwebende Schulreform - ich will sie eine innere nennen - greift die Substanz unserer Schule auf, ihr Herz - nicht das äußere Gewand. Also: Anregungen dazu - mehr ist freilich nicht möglich - will diese Tagung vermitteln. Darauf sind wir, denke ich, bei der fortschreitenden Veräußerlichung des ganzen Bildungsbetriebs allerdings existentiell angewiesen.

Zum Thema dieser Tagung jetzt noch ein paar ganz persönliche Gedanken, die bloß aperçuhaft das vielschichtige Thema beleuchten.

Technik und moderne Naturwissenschaft prägen das Leben unserer Zeit. Quantität geht vor Qualität. Zahlen zählen. Der statistische Nachweis macht erst glaubwürdig. Eine »aufgeklärte« Zeit. Und dennoch rundum: Verfinsterung, zuweilen apokalyptische Weltuntergangsstimmung. Bei allem Fortschritt: Rückschritte anderswo. Drohende Selbstvernichtung. Angst. Entfremdung. Entmenschlichung.

Die sogenannte exakte Wissenschaft hat mit den Primärphänomenen längst aufgeräumt. Präpariert und in Spiritus schwimmend werden sie unseren Kindern serviert. Anstelle der sinnlich-vertrauten Naturwirklichkeit trat das Modell – der Zuverlässigkeit zuliebe. Es gehorcht mit be-

<sup>\*</sup> Tagung des Freien Pädagogischen Arbeitskreises und der Schweizerischen Gesellschaft für Bildungs- und Erziehungsfragen am 1/2. November 1975 im Gottlieb Duttweiler-Institut in Rüschlikon – Zürich.

rechenbarer Sicherheit den mühsam errungenen Gesetzen. Der Zufall, das Unberechenbare, Einmalige, Geheimnisvolle, Individuelle können damit ausgeschaltet werden.

Das bedeutet für die Schulpraxis: Formalisierung, Standardisierung des Unterrichts auf Kosten der Individualisierung. Das heißt: Vermittlung komprimierter Wissensessenz anstatt spontanes, unmittelbares Erleben, Erfahren der Umwelt.

Was wir allzu oft betreiben: Abstraktion, Reduktion auf Kosten der Ganzheit, der Überschau.

Das Geheimnis, Unfaßbare, Schwindelerregende, hat kühler Sachlichkeit, »wissenschaftlichem Denken« Platz gemacht

Das aber ist eine Wissenschaft vom Toten, die das lebendige ignoriert. Man fühlt sich an Novalis erinnert, der einmal ausführte:

Sie suchten – die Naturforscher seiner Zeit sind gemeint – mit scharfen Messerschnitten den inneren Bau und die Verhältnisse der Glieder zu erforschen. Unter ihren Händen – heute müßte hinzugefügt werden: unter ihren Apparaturen – starb die freundliche Natur und ließ nur tote, zuckende Reste zurück.

Nun: Diese »zuckenden Reste« – sie sind natürlich auch ein Teil der Wirklichkeit, durchaus würdig erforscht zu werden. Und es geht hier keineswegs darum, die großen Verdienste dieser Forschungsrichtung zu verkennen.

Aber die Einseitigkeit wissenschaftlichen Arbeitens wird hier kritisiert. Da gelte es, eben noch jene andere Dimension der Wirklichkeit zu erforschen. Ich meine für unseren Fall: Die in sich geschlossene Lebenseinheit, jene ursprüngliche Ganzheit, der diese »zuckenden Reste« einst angehörten.

Nur taugen dazu unsere herkömmlichen Methoden und Denkmodelle nicht. Neue Erkenntnisorgane sind zu erschließen oder bloß zu regenerieren, wenn die Naturwissenschaft überhaupt sinnvoll weiter fortschreiten will.

Die eben bloß mit Stichworten angedeutete Entwicklung moderner Naturwissenschaft hat vor unseren Schulen nicht haltgemacht. Man spricht in diesem Sinne heute denn auch viel von der unheilvollen Verwissenschaftlichung der Schule, von Verintellektualisierung des Unterrichts.

Lerntechnik zielt auf immer höhere Lerneffizienz ab. Zur »Verarbeitung« der ständig anwachsenden Wissensflut sind die herkömmlichen Schulpraktiken überholt. Das programmierte Lernen ist ein Kind moderner Naturwissenschaft. An der Ratte abgelesen. Nicht am Menschen.

In einem Aufsatz zur Feier von Pestalozzis hundertsten Geburtstag 1846 schrieb Jeremias Gotthelf in gewohnt herbem Ton:

Eine unmenschliche Verrenkung zu wissenschaftlicher Gestaltung mußte

der arme Elementarunterricht sich gefallen lassen. Die Schule vergaß die menschliche Natur, vergaß das Haus, vergaß des Menschen Bestimmung. Ihre wissenschaftlichen Fachfaseleien werden dem Schüler nur dürftig angekleistert oder so bloß von weitem stoßweise angespritzt; wenn er die Schule verläßt, stieben sie in Fetzen davon. Die höheren Seelenkräfte des Kindes sind kaum berührt worden, geschweige denn geweckt. Dagegen wurde der Sinn verflüchtigt, an die Oberfläche gewöhnt.

Gotthelf blieb, wie die Entwicklung seither und die Situation heute deutlich machen, ein Rufer in der Wüste. Mit unerhörter Prägnanz schildert er doch jene fatale Wendung, die als vielleicht schwerwiegendste Folge eine Verwahrlosung der Sinne nach sich zog. »... sie – die Sinne meint er – wurden an die Oberfläche gewöhnt«, sagt er wörtlich.

Ja. Wir leben in einer Fernsehzeit, welcher der Sinn für das Naheliegende abhanden zu kommen droht. Ein Übermaß an Sinnesreizen, das uns nahezu pausenlos überflutet, hat uns abgestumpft.

Die Zivilisierung der Menschheit überhaupt ging immer/auf Kosten der Ursprünglichkeit ihres Lebens. Die fortschreitende Technisierung des Alltags entmenschlicht unser Dasein, indem sie uns immer mehr den Zwängen der Maschinenwelt unterwirft.

»Technik, als Kniff, uns die Welt so einzurichten, daß wir sie nicht mehr erleben müssen«, um mit Max Frisch zu sprechen.

Tatsächlich: Unser Leben heute – eine Art Leben »aus zweiter Hand«. Das ist aber ein unser Menschsein schlechthin bedrohender Zustand.

Da hat die Schule einzusetzen. Das sind die Voraussetzungen, die bei allen Versuchen, diese Schule zu verändern, zentral bedacht sein wollen.

Schule als offener Erfahrungsraum für unsere Kinder. So muß die Forderung lauten. Dazu gehört Spontanëität: Dazu gehören die Phänomene. Sie sind wesentliche Bausteine echter Menschenbildung.

Denn: Man suche nichts hinter den Phänomenen. Sie selbst sind die Lehre, sagte Goethe einmal.

Die sinnlich-vertraute Naturwirklichkeit hat – unabhängig von aller Zweckmäßigkeit – ihren eigenen Ausdrucksgehalt. Urbilder von prägender Kraft treten uns da gleichsam entgegen.

Der Begriff »Phänomen« leitet sich ethymologisch denn auch aus dem Griechischen ab und bedeutet dort: das Einleuchtende. Also: ein Licht geht von den Naturerscheinungen aus. Ihm gilt es sich zu öffnen.

Das aber wiederum bedingt, ich tönte es bereits an, eine Rehabilitierung der Sinne.

Nicht umsonst fordert Adolf Portmann für unsere Schule: Weniger Naturwissenschaft - mehr Naturkunde. Er differenziert so:

»Naturwissenschaft ist die Prüfung der Naturvorgänge und Naturgebilde mittels der theoretischen Funktion, ihre Analyse mit den Mitteln des Verstandes. . . – Naturkunde aber ist eigentlich etwas ganz anderes. In ihr sollte zum sicheren Wissen in stärkerem Maße das Gefühl treten und die Freude der Sinne und sollte so umfassendere Erlebnisse von Natur und Naturdingen formen helfen. Statt wie es in der Naturwissenschaft so oft geschehen muß, die Qualitäten in meßbare Größen zu transformieren, läßt die Naturkunde an entscheidenden Stellen dem Reich der Sinne seine Bedeutung und bringt die Qualität zur Geltung.«

Es sind die »Formen des Lebendigen« – um noch einen Begriff Portmanns aufzugreifen – die vermehrt in den Unterricht einzubeziehen sind.

»Rettet die Phänomene!« - Die Forderung könnte auch lauten: Rettet das Lebendige vor dem Zugriff des Toten.

Also die lebendige Schule ist zu retten – die Menschenschule. Sie muß sich am Menschen orientieren. Am Phänomen »Mensch« – nicht an seinem wissenschaftlichen »Destillat«. Am Bild, sprich Urbild – nicht am künstlichen Abbild.

Ich wünsche allen Teilnehmern eine gewinnreiche Tagung und danke an dieser Stelle schon unseren Referenten, die sich freundlicherweise hierher bemüht haben.

# Wie können wir durch den Mathematikunterricht erzieherisch wirken?\*

#### Ernst Schuberth

Die Natur führt alle Menschen nur langsam zum Denken und Abstrahieren; mit unerschöpflichem Reichtum stellt sie uns tausenderlei Sachen und Bilder dar. Diese Bilder recht anzuschauen und von allen Seiten betrachten ist das Mittel, zu richtigen Kenntnissen. zu gelangen.

Die Natur will also, daß der Mensch durch ruhiges, stilles, festhaltendes Anschauen und Betrachten aller der Dinge, die vor ihn kommen, sich in Stand stelle, nach und nach richtige Urteile über diese Gegenstände zu fällen.

Die Kunst und Schul bringt dem Menschen das Urteil in den Kopf, ehe er die Sache sieht und kennt, daher die Schulmenschen... so gemeiniglich weder die Sache selber, von der sie reden, noch die Menschen, mit denen sie handeln und wandeln, kennen.

Es ist also ein vorzügliches Bedürfnis der guten Auferziehung, daß dieser Klippe ausgewichen werde und das Kind um aller Liebe willen nicht allzufrüh akademisch erzogen werde: lieber im Stall, in der Küche, im Garten, in der Wohnstube, als maßleidig beim Buch und mit nassen Augen abstrahierend.«\*\*

Angesichts der weitreichenden und tiefgreifenden Veränderung, die der Mathematik-Unterricht in den vergangenen Jahren erfahren hat – Veränderungen, die durch eine starke logische Prägung bestimmt sind –, scheint es mir von grundsätzlicher Bedeutung zu sein, ihn unter dem Aspekt der Anschauung, der Sinnesqualität oder auch der Sinnesschulung zu betrachten.

Dabei stellt sich als Erstes die Frage: Hat es die Mathematik überhaupt mit Anschauung zu tun? Ist nicht die Mathematik die Lehre von den abstrakten Strukturen und als solche gerade nicht auf irgend eine Anschauung gegründet? Wird Mathematik nicht geradezu verfälscht, wenn in ihr Bezug auf anderes als auf die Logik genommen wird?

<sup>\*</sup> Überarbeitete Mitschrift eines Vortrags, der vor Schweizer Lehrern (aller Schulstufen) auf einer Tagung des Freien Pädagogischen Arbeitskreises am 1. 11. 1975 in Zürich gehalten wurde.

<sup>\*\*</sup> Brief von J. H. Postalozzi an den Hauslehrer Peter Petersen (1772-1820) in Basel, Frühjahr 1782, Sämtliche Briefe 3. Bd., S. 130 f.

Diese Auffassung ist in der Tat gegenwärtig außerordentlich wirksam, und ich muß darauf zuerst eingehen. – Denken Sie daran, wie etwa früher die Zahlbegriffe in der Schule behandelt wurden. Inhaltlich hat man nicht viel sagen können, man hat lediglich die Anzahlen vorgewiesen und dann den Umgang mit ihnen geübt. Das glaubt man heute dadurch wesentlich vertiefen zu können, daß man die Zahlbegriffe auf logische (mengentheoretische) Begriffe zurückführt.

Ich bin im einzelnen nicht orientiert, wie es in den Schweizer Primarschulen aussieht, aber in Deutschland werden gewöhnlich die Zahlbegriffe über logische Vorübungen eingeführt. Man betrachtet Mengen, lernt Mengenoperationen kennen und nimmt umkehrbar eindeutige Zuordnungen von Mengen vor, wobei im Hintergrund die Auffassung der Zahl als Äquivalenzklasse gleichmächtiger Mengen steht. Im wesentlichen liegt dem die Klassenlogik Russels, der eine rein extensionale Auffassung der Begriffe vertritt, zugrunde. Die vermeintliche Vertiefung besteht also darin, daß man die Zahlbegriffe auf allgemeinere logische Prinzipien zurückführt. Man schafft sich ein mengentheoretisches Modell, auf das man die Zahlbegriffe abbilden kann (einer Kardinalzahl entspricht eine Äquivalenzklasse gleichmächtiger Mengen) und sieht die vertiefte Begründung darin, daß man im Hintergrund dieses mengentheoretische Modell besitzt. Typisch für diese Auffassung ist das Nichtsehen, daß man ein Modell konstruiert hat; vielmehr gilt das Modell als die Wirklichkeit dieses Begriffsinhaltes. Die Beziehung zu einer Sinnesqualität ist nicht mehr zu entdecken.

Nun kann man in der Art, wie in der reinen Mathematik logische Modelle für konkrete Begriffe geschaffen werden, nicht in der Schule arbeiten. Deshalb werden geeignete Materialien geschaffen, und vielleicht würde an dieser Stelle jemand einwenden: »Moderne Schulmathematik ist gerade das Gegenteil einer Abstraktion, wie sie oben beschrieben wurde. Heute dürfen die Kinder wirklich operieren. Sie erhalten doch zum Beispiel die roten, gelben, blauen und sonstigen »logischen Blöcke« in die Hand. Das ist doch konkret! Früher war der Mathematikunterricht schlecht, weil er abstrakt war, heute wird er konkret und dadurch besser. Die Kinder haben etwas in der Hand!«

Nun, schauen wir uns einen Augenblick an, was sie in den Händen halten. Kommt es bei den logischen Blöcken auf die Farbe oder Form oder Dicke wirklich an? Natürlich sind Eigenschaften nicht zu entbehren, denn man muß Merkmale haben, die zu wohl unterschiedenen Objekten, den Elementen der Menge führen. Ein Phänomen kann einen aber schon auf gewisse Willkürlichkeit aufmerksam machen. Jeder Verlag, der logisches Material herausgibt, muß es etwas anders formen. Man kann beispielsweise auf die verschiedenen Farben verzichten und stattdessen einen gezackten, gewellten oder sonstigen Rand machen.

Wenn Sie das etwas weiter verfolgen, glaube ich, ist selbst in der Kürze, in der ich hier darüber nur sprechen kann, einsichtig, daß es in Wirklichkeit bei diesen Blöcken gar nicht um Sinnesqualitäten geht. Es geht nicht um das Rot, es geht nicht um das Dreieck, es geht um eine Abstraktion unterscheidbarer Merkmale und überhaupt nicht um konkrete Sinnesqualitäten.

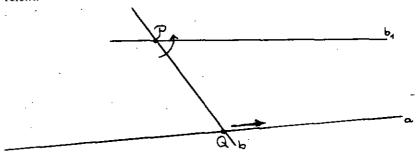
Also, wollen wir das als erstes festhalten: Die moderne Schulmathematik orientiert sich an sehr allgemeinen logischen Begriffen, an Grundlagen der Mathematik, die um die Jahrhundertwende entwickelt wurden. Sie kann diese logischen Modelle, diese logischen Strukturen nicht direkt dem Kind beibringen, sondern bildet sie auf ein Material ab, das aber selbst als Sinnesqualität nicht interessiert. Also, dem Einwand, den vielleicht mancher machen könnte, »moderne Schulmathematik will gerade konkret sein, will gerade dem Kind Handlungserfahrungen vermitteln«, muß entgegnet werden, daß es in Wirklichkeit bei diesen Materialien nicht auf den Inhalt des Wahrgenommenen, des Handgreiflichen ankommt. Ich möchte so sagen: Wir haben hier vor uns das verfälschte »Hintenherum-Hineinschieben« einer irrealen Sinnesanschauung.

Es wäre sehr anregend, historisch zu verfolgen, wie es zu dieser Entwicklung kam. Ich muß mich auf einige Bemerkungen beschränken: Wir verdanken in der Mathematik außerordentlich viel David Hilbert. Indem er die Grundlagen der Geometrie am Ende des letzten Jahrhunderts logisch ordnete und vervollständigte, stellte er fest, daß er das, was naiv mathematische Vorstellung, zum Beispiel eines Punktes ist, nicht aus der Logik entwickeln konnte. Jede Definition der Grundbegriffe im klassischen Sinn ist unbefriedigend. Dies führte ihn zu den »impliziten« axiomatischen Definitionen der geometrischen Strukturen. Er wurde damit wesentlicher Impulsator einer Bewegung, durch die Mathematik immer mehr die Lehre abstrakter Strukturen wurde. Herausragender Exponent dieser Bewegung ist die französische Verfassergruppe Bourbaki geworden. Der von ihr vertretenen Auffassung vom Wesen der Mathematik gegenüber erscheint es völlig sinnlos, die Frage nach einem Sinnesbezug der Mathematik aufzuwerfen. –

Nun hat aber auch Hilbert nicht aus der Logik heraus seine Axiomatisierungen vornehmen können. Vor Hilbert gab es 2000 Jahre lang eine Mathematik, die mit »konkreten« Vorstellungsinhalten umging. Mit dieser naiven Auffassung hat Hilbert freilich aufgeräumt, denn er stellte – wie gesagt – fest, daß der konkrete Vorstellungsinhalt nicht aus der Logik heraus deduziert werden kann. Aber dennoch brauchte Hilbert diese zweitausendjährige Geschichte, um zur Axiomatisierung der Euklidischen Geometrie in seinem Sinne zu kommen.

Sind nicht diese Tatsache und die Unmöglichkeit, aus der Logik heraus Mathematik für das Kind zu entwickeln, Hinweis genug, daß andere Quellen der Mathematik als die Logik gesucht werden müssen? Wie keinen anderen muß dem Erzieher die Frage interessieren: Woher kommen die mathematischen Begriffsbildungen?

Lassen Sie mich von einem konkreten Beispiel ausgehen. Ich hatte eine 6. Klasse an der Rudolf-Steiner-Schule in München zu übernehmen. Im Laufe einer Geometrie-Epoche trat folgendes auf: Ich zeichnete an die Tafel eine horizontale Gerade (a), darüber einen Punkt (P) und durch diesen Punkt eine zweite Gerade (b). Wir sprachen darüber, daß diese beiden Geraden einen Punkt (Q) bestimmen. Nun ließen wir die Gerade b sich in der Vorstellung entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Dabei wanderte der Punkt Q nach rechts. Schließlich wurde die Position b1 erreicht.



Jetzt stellte ich die Frage an die Klasse: »Sagt einmal, schneiden sich diese beiden Geraden (a und b1) noch?« Das könnte ich Sie nicht fragen, nicht war. Sie würden antworten: »Natürlich, dort draußen neben der Tafel schneiden sie sich«. Aber nun zeigte sich das Merkwürdige, daß diese etwa zwölfjährigen Kinder ziemlich genau in zwei gleichgroße Gruppen zerfielen. Die einen sagten: »Natürlich schneiden sie sich nicht, das sehen wir ja! Zeichnen Sie doch die Geraden weiter bis zum Tafelrand, dann sehen Sie, daß sie sich nicht schneiden!« Die andere Gruppe sagte: »Natürlich schneiden sie sich! Dort!« Und sie wiesen in die Luft neben die Tafel.

Wer hat nun recht? Eine außerordentlich interessante Frage. Man ist als Erwachsener zunächst überrascht, daß dieses Problem auftreten kann, denn für uns tritt es natürlich nicht auf. Nun, man kann sich verhältnismäßig rasch mit den Schülern dahingehend einigen, daß beide Gruppen recht haben. Es kommt nur auf den Gesichtspunkt an. Welche Wahrnehmungen macht das Kind an einer solchen Zeichnung? Einmal ist der

Farbeindruck da, den die Kreide an der Tafel vermittelt. Dazu kommt jedoch ein zweites, das meist übersehen wird. Wir nehmen nämlich nicht nur den Farbeindruck auf, sondern wir handeln auch angesichts der Form. Selbst Sie, wenn Sie jetzt hier so verhältnismäßig ruhig sitzen, handeln, indem Sie die Tafelzeichnung ansehen. Sie verfolgen die Zeichnung und bewegen dabei Ihre Augen. Das ist eine Eigenbewegungswahrnehmung! Sie beruht darauf, daß Sie mit ihrer Augenmuskulatur tätig sind, und diese Selbsttätigkeit nehmen sie wahr.

Diese doppelte Wahrnehmungsfunktion des Auges führt zu der Zweiteilung der Klasse. Man kann dem Kind, für das der Farbeindruck im Vordergrund steht, nicht widersprechen: Der Farbeindruck muß am Tafelrand aufhören und daher gibt es keinen Schnittpunkt. Eigentlich im Widerspruch zum Augeneindruck behauptet das andere Kind die Existenz des Schnittpunktes. Für es steht aber der Bewegungsvorgang im Vordergrund, den es vollzieht, indem es den Farbeindruck mit dem Blick entlanggleitet. Für das Bewegungserlebnis ist aber das Schneiden keine Frage, denn das Sich-Bewegen, die Bewegung, die Sie mit dem Auge als Bewegungsorgan machen, ist überhaupt nicht an die Tafelgrenze gebunden. Die sichtbare Kreidezeichnung dient nur dazu, einen Bewegungsvorgang anzuregen.

Nicht unwichtig dürfte die Beobachtung sein, daß für die schwächeren »Mathematiker« der Farbeindruck, für die »besseren« der Bewegungseindruck im Vordergrund stand. Ich glaube, daß sich hier der Zugang zu höchst interessanten weiterführenden Untersuchungen ergibt. –

Es gibt in der modernen Didaktik eine schwierige Frage. Ich habe vor kurzer Zeit mit einem Kollegen ausführlich darüber diskutiert: Wie kommt man zu den Zahlbegriffen? Da taucht ein ähnliches Problem auf. Ich möchte es nennen, damit Sie nicht glauben, die angesprochene Sinnesbeziehung wäre nur an die Geometrie gekoppelt. Das Problem besteht darin: Man sieht 4 Stühle und bildet daran den Zahlbegriff 4; man sieht 4 Katzen, das sind auch 4. Es ist aber doch eine ganz andere 4. Man sieht 4 Kinder, das sind wiederum 4. Inwiefern haben wir nicht sehr viele verschiedene Begriffe 4? - Bitte lassen Sie uns nicht auf solch oberflächliche Ausflüchte kommen, daß wir sagen, »man muß abstrahieren«. Eine solche Ausdrucksweise hilft einem in Wirklichkeit überhaupt nichts; sie ist eine schöne Formulierung, liefert aber keine Einsicht. - Was liegt vor, wenn wir »4« haben? Neben manchem anderen, was wir tun, wenn wir vier Gegenstände vor uns haben, ist in bezug auf die Anzahlbestimmung vor allem wichtig, daß wir handeln und uns bewegen - auch wenn dieses Bewegen nur in der Lenkung der Aufmerksamkeit besteht. Diese relativ unbewußt bleibende Bewegung nehmen wir als Eigentätigkeit wahr. Es begegnet uns also etwas ähnliches, wie bei dem geometrischen Beispiel.

(Auf das sogenannte simultane Zahlerfassen gehe ich weiter nicht ein. Dort hat man es entweder mit bekannten Figuren oder einem innerlichen Bewegen an der vorgestellten Gestalt zu tun.) Die Frage: Warum entsteht nicht an den einen vier Dingen ein anderer Zahlbegriff als an den anderen, beantwortet sich dahingehend: Nach dem Gesagten richtet sich die Zahlbestimmung primär gar nicht auf die äußeren Dinge, sondern auf Wahrnehmungen unserer eigenen Tätigkeit, und das Objekt draußen - ob grün, rot oder blau - geht direkt gar nicht in diese Wahrnehmungen ein, sondern ist nur Anlaß, die Eigentätigkeit auszuführen. Die Bewegungstätigkeit ist aber prinzipiell an den 4 Stühlen keine andere als an den 4 Katzen. -

Lassen Sie mich das noch ein wenig ausführen, weil ich glaube, daß nur von dorther ein Verständnis für viele Probleme der Schulmathematik zu lösen sind:

Welche Sinne besitzt der Mensch? Bekannt sind das Auge, das man am höchsten einschätzt, das Ohr, der Geruch, der Geschmack, die Wärmewahrnehmung, die man häufig nicht recht von der Tastwahrnehmung unterschieden hat, und eben die Tastwahrnehmung. Man findet heute auch Beschreibungen eines Sinnes, der den eigenen Leibeszustand wahrnehmen läßt, der uns vermittelt, ob wir uns wohl oder unwohl fühlen. Art und Anzahl der genannten Sinne sind nicht einheitlich.

In der Waldorfpädagogik spielt die auf anthroposophischen Grundlagen aufbauende Sinneslehre eine sehr wichtige Rolle, da sie Verständnis für zahlreiche unterrichtliche Probleme und zugleich methodische Fingerzeige geben kann.

Um dies besser verdeutlichen zu können, notiere ich die Sinne, wie sie in der Waldorfpädagogik genannt werden:

> (Ichsinn) (Gedankensinn) (Lautsinn) Gehör Wärmesinn Sehsinn Geschmack Geruch Gleichgewichtssinn Eigenbewegungssinn Lebenssinn Tastsinn

(Die drei oberen Sinne wurden in dem Vortrag nicht behandelt und sind hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.) Bei einem genaueren Studium der Sinne erweist sich die angegebene Ordnung als sachgemäß.\* Gleichgewichtssinn und Eigenbewegungssinn (auch der Lebenssinn, der uns die gesundheitliche Zuständlichkeit unseres Leibes mitteilt) sagen zunächst nichts über die Außenwelt aus, sondern über unser Darinnenstehen in der Außenwelt. Sie sind eng mit unserem motorischem System verbunden. Die Wirkung bleibt uns jedoch viel unbewußter als die der weiter oben angeführten Sinne. Wir wissen nicht viel davon, was unser Gleichgewichtssinn im Augenblick macht. Wir strecken die Hand nach vorn und bewegen uns dabei nach hinten, damit wir im Gleichgewicht bleiben. Wir neigen den Kopf zur Seite und gleichen das Gleichgewicht zur anderen Seite aus usf. Das sind Dinge, die man nicht bewußt verbinden könnte. Mit diesen wenig bewußten Sinnen hat Mathematik es zu tun! Denken Sie etwa an den Symmetriebegriff. Sie würden niemals zu einem mathematischen Begriff kommen, wenn Sie nicht einen Gleichgewichtssinn hätten. -Ich führe zur Zeit gerade drei kleinere Unterrichtsprojekte durch, bei denen es darum geht, den Symmetriebegriff in den ersten Schuljahren zu behandeln. Unter anderem haben die Kinder Figuren achsial-symmetrisch zu ergänzen. Stellt man die vorgegebene Symmetrieachse nicht vertikal, sondern schräg, so hat das Kind erhebliche Schwierigkeiten, die Ergänzung vorzunehmen. Es zeigt sich daran, daß das Kind, um Symmetrie zu erzeugen, um handelnd mit Symmetrie umgehen zu können, seine eigene Vertikale, sein eigenes Im-Gleichgewicht-Befinden benutzt.

Das Erfassen einer Form, zum Beispiel der Geraden, stützt sich auf ein Bewegungserlebnis, wie wir es oben schon beschrieben haben. – Dadurch, daß diese Sinne (Gleichgewichtssinn, Eigenbewegungssinn) aber bildloser Art sind, tauchen Probleme auf, wie dies, daß man sich immer wieder gefragt hat, welcher Natur sind eigentlich die mathematischen Objekte? Man verschafft sich beispielsweise einen Augeneindruck, indem man einen Kreis zeichnet, sagt, es sei ein Kreis, meint aber doch wieder nicht das an die Tafel gezeichnete Objekt. Wie wir es schon schilderten, dient die Zeichnung dazu, etwas Bildloses zu erfahren, nämlich ein Bewegungserlebnis. Und das ist der Sinnesinhalt des mathematischen Unterrichts.

Mit diesem Hinweis auf die Sinnesbeziehung der Mathematik ist zugleich auch ein Fingerzeig auf die methodische Behandlung im Unterricht gegeben. Wir müssen dem Kind die Erfahrungen vermitteln, die zur Mathematik führen. Eine Didaktik, die diesen Gesichtspunkten entspringt, wird wesentlich andere Züge tragen, als diejenige, die sich an den logischen Strukturen orientiert. Sie wird dem Kind die Möglichkeit geben, seinen Eigenbewegungssinn, seinen Gleichgewichtssinn wirklich zu schulen. –

<sup>\*</sup> für ein intensiveres Studium siehe Ernst Lehrs, Vom Geist der Sinne

Wenn Sie diese kurzen Bemerkungen einmal in aller Freundlichkeit aufnehmen und von der Unvollkommenheit der Darstellung absehen, so wird Ihnen doch vielleicht deutlich werden, daß es andere Wege zur Mathematik gibt als den der verfälschten Sinneswahrnehmungen oder den der abstrakten logischen Strukturen, daß es die Möglichkeit gibt, wirklich das Kind mit seinem ganzen Erleben hineinzustellen auch in die Mathematik. Das wird in den Waldorfschulen gepflegt, indem eine freie Formenlehre geübt wird, indem das Kind sehr früh mit solchen Dingen wie dem Symmetriebegriff nicht begrifflich, sondern handelnd umgeht. Man läßt es Formen laufen, übt Gruppenbewegungen in der Bewegungskunst »Eurythmie« u. a. m. Die Kontrolle der Eigenbewegungen wird durch Geschicklichkeitsübungen am eigenen Leib, durch das Strickenlernen aller Kinder und eben auch durch die Eurythmie geschult. –

Wenn über Lernziele gesprochen wird, findet man in der Mathematikdidaktik Schlagworte wie zum Beispiel: »das Kind soll lernen zu generalisieren, zu abstrahieren«. Aber unklar bleibt, was generalisiert wird, wovon abstrahiert wird, welcher Natur die Erfahrungsgrundlagen der Mathematik sind.

Neigt das logische Denken zum Verallgemeinern, so geschieht Sinnespflege durch Zuneigung zum Einzelnen, Einmaligen. Deshalb möchte ich den Schlagworten »generalisieren«, »abstrahieren« - die natürlich ihre Berechtigung haben - entgegenstellen »konkretisieren«, »in Ruhe den Einzelfall betrachten«! Nicht nur wissen, daß es Symmetrie gibt, wie sie zu definieren ist über den Abbildungsbegriff usw., sondern auch die reale Form, die das Kind zeichnet, ernst nehmen und die Ruhe haben, eine Form zu betrachten, auf sie einzugehen, zu berücksichtigen, was dem Kind sich durch seine Sinne an der Formenwelt erschließen kann. Beschreitet man als Lehrer diesen Weg, so öffnen sich völlig neue Perspektiven. Nehmen wir die Sinneserfahrung wirklich ernst, so wird das Formenzeichnen im Primarschulbereich ein ungeheuer wirksames pädagogisches Instrument. Wir lernen auf das Einzelkind einzugehen und können ihm Hilfen für seine gesamte Entwicklung geben. Ein stark melancholisches, introvertiertes Kind wird dazu neigen seine Formen immer mehr nach innen einzuwickeln. Regen wir es an, in rhythmischem Wechsel Ein- und Auswicklungen zu üben, so kann es durch unsere Hilfe zu einem gesundenden Ausgleich gelangen, den es alleine nicht ohne weiteres finden könnte. -

Ich schilderte am Anfang, wie man der mathematischen Begriffsbildung dadurch eine Vertiefung zu geben glaubt, daß man sie auf allgemeinere logische Begriffe zurückführt. Sieht man den Sinnesbezug der Mathematik, so muß man die Auffassung vertreten, daß die wirkliche didaktische Vertiefung des Mathematikunterrichts in der Pflege der konstitutionellen

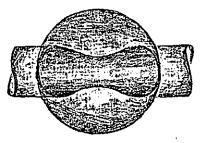
Voraussetzungen zum Bilden mathematischer Begriffe bestehen muß. Je kleiner das Kind ist, desto öfter sollten wir uns sagen: Nicht generalisieren, sondern konkretisieren! Dann öffnet sich nach dieser Seite das Tor der wirklich pädagogisch differenzierenden Tätigkeit am Kind.

Die Berücksichtigung der handelnden Erfahrung bezieht sich jedoch nicht nur auf die ersten Schuljahre. Man braucht oft einen langen Atem, um in Ruhe die Übergänge vom Tun zum Begreifen, vom konkreten Einzelfall zum allgemeinen Begriff wirklich zu finden.

Ich möchte das an einem Beispiel noch exemplifizieren. Es ist der darstellenden Geometrie entnommen. Im Lehrplan der Freien Waldorfschulen findet man die Durchdringung gekrümmter Flächen, sowohl im 7. wie im 11. Schuljahr. In der entsprechenden Epoche der 7. Klasse ging ich nach einigen Vorbereitungen mit meinen 40 Kindern in den Plastizierraum. Dort stand Ton zur Verfügung. Kegel, Kugel und Zylinder waren den Kindern bekannt. Nun haben wir sie plastiziert. Dann wurde die Frage gestellt: Was geschieht, wenn diese Körper sich gegenseitig durchdringen? Zum Beispiel waren Vorbereitungen durch Betrachtung von Schattenwürfen, Schattenräumen getroffen. Jetzt wurde zunächst eine Tonkugel in freier Hand geformt. Dabei wird besonders die Tastempfindung angesprochen. Von außen wird die Materie soweit zurückgedrängt, bis in den Raum, in den ich nicht hineinfassen kann, die Kugel entsteht. Außerdem wurde ein Zylinder in der freien Hand geformt. Als nächstes sollte aus der Kugel der Teil herausgenommen werden, den der Zylinder bei einer Durchdringung herausschneiden würde. Auf der Kugeloberfläche entsteht die Schnittkurve Man läßt verschiedene Kinder verschiedene Lagen des schneidenden Zylinders plastizieren. Stellt man die Formen nebeneinander, so kann man verfolgen, wie die Schnittkurve beim vertieften Eindringen des Zylinders in die Kugel sich verändert. Die Formenfolge erinnert an die Schar der Cassinischen-Kurven.

In den nächsten Tagen wurden die Tonmodelle benutzt, um schwarzweiß Freihandzeichnungen von ihnen zu machen. Als Vorübung wurden insbesondere auch die Schnittkurven von den Kindern frei in den Raum gezeichnet.

Wir regen also das Kind im 7. Schuljahr an, sich zu bewegen. Es muß handeln, es muß der Teil seines Wesens, der gerade mit den genannten unterbewußten Sinnen zusammenhängt, sich mit den mathematischen Inhalten verbinden. Es wird das Behandelte nicht gleich berechnet oder in Konstruktionsvorschriften gebracht, sondern das dreidimensionale Getane wird zunächst in ein zweidimensionales Bild hineingeführt. So sind die hier aushängenden Schwarz-Weiß-Zeichnungen



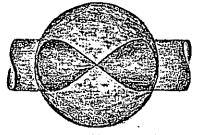


Abb. 1

Abb. 2

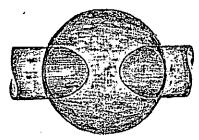


Abb. 3

der Kinder<sup>2)</sup> entstanden. Natürlich ist manches an ihnen unvollkommen, aber die Kinder haben dabei sehen gelernt.

Nun wird dieses Thema in »Ruhe« gelassen. Also bildhaft ausgedrückt: Es darf »schlafen« gehen. In der 11. Klasse wurde das Thema wieder aufgegriffen. Und nun die Frage nach den Gesetzmäßigkeiten, die einer Darstellung solcher Schnitte gekrümmter Flächen zugrunde liegen, gestellt. Der ganze Erfahrungsschatz kann jetzt begrifflich aufgearbeitet werden. Diese Begriffe führen dann wieder zu einem Bild, nämlich der Konstruktionszeichnung. Durchschaue ich die gedanklichen Zusammenhänge, so kann ich die Abwicklung eines Kegels und eines Zylinders mit den Durchdringungslinien konstruieren und daraus die räumliche Gestalt gewinnen. Jetzt leitet nicht die Handlung das Denken, sondern das richtig Gedachte führt zum richtig Herstellbaren.

Im Vortrag wurden Tonmodelle aufgestellt, die zum Beispiel den Abbildungen entsprachen. Der Deutlichkeit halber ist in den Abbildungen der schneidende Zylinder angedeutet. In den Modellen war er nicht vorhanden.

<sup>2)</sup> Es waren im Vortragsraum Schülerzeichnungen aufgehängt.

Was erreicht man, wenn man einen Unterricht in dieser Art aufbaut, wenn man die Ruhe besitzt, große Bögen zu spannen? Hat ein solches Vorgehen eine Bedeutung für die intellektuelle Entwicklung des Kindes?

Gestatten Sie, daß ich an dieser Stelle den engeren fachdidaktischen Rahmen verlasse. - Man kann die Probleme der Gegenwart als Bewußtseinsprobleme ansehen. Das ist oft ausgesprochen worden und muß nicht von mir besonders betont werden. Aber inwiefern sind es Bewußtseinsfragen? Herr Wirz<sup>1)</sup> sagte in seiner Einleitung: »Statt der Realität, statt der Natur begnügen wir uns mit dem Modell«. Das Modell ist einfacher. Wir verlieren den Kontakt zur Welt. Wir verlieren ihn nicht, weil die Welt nicht mehr da ist oder weil wir nicht mehr da wären in der Welt, sondern weil wir mit unserem Bewußtsein nicht die Aufmerksamkeit auf diese Welt in der richtigen Weise lenken können. Das Denken neigt dazu, ständig zu abstrahieren, ständig sich Modelle zu machen, ständig sich herauszuziehen aus dem, was die Umwelt wirklich fordert von uns, nämlich, daß wir auf sie eingehen. Wenn Sie die Mathematik in der geschilderten Art aufzubauen versuchen, dann wird das ganze Denken, das ganze Begriffsleben der Kinder dazu erzogen, daß sie, wenn sie intellektuell arbeiten, immer im Hintergrund das Erlebnis haben: sie bauen auf reale Erlebnisse auf. Es entwickelt sich Intelligenz (gegen Intelligenz woilen wir hier auf keinen Fall sprechen!), aber es entwickelt sich eine Form der Intelligenz, die den Weg zur Realität sucht und findet. Und das bedeutet zugleich, daß man sich verantwortlich fühlen kann in dem, was man an Gedanken äußert.

Lassen Sie mich scheinbar völlig abschweifen: Für die Piloten der amerikanischen Bomber, die über Nordvietnam die Bomben abwarfen auf die politischen Aspekte will ich gar nicht eingehen, das steht hier nicht zur Debatte -, war es ein außerordentlich erschütterndes Erlebnis, wenn sie abgeschossen wurden - ich meine jetzt nicht den Augenblick des Abschusses, sondern das Erlebnis, daß sie plötzlich die Realität ihres Tuns sahen, den Zusammenhang, in dem ihr Tun drin stand. Davon wurde in den deutschen Zeitungen berichtet. Es ist vielleicht extrem, daß man ein solches Beispiel nimmt. Aber wir haben hier den Einsatz von Intelligenz ohne menschliche Realität, ohne daß eine wirkliche menschliche Verantwortung gefühlt wird gegenüber dem, was diese Intelligenz leistet. Ist nicht unsere heutige Wissenschaft, unsere moderne Industriegesellschaft voller solcher Möglichkeiten, Intelligenz ohne menschliche Verantwortung anzuwenden? Für uns sollte immer die Frage auftauchen; Steht hinter dem Denkenden auch die Fähigkeit, das Gedachte und die möglichen Konsequenzen menschlich zu verantworten?

<sup>1)</sup> Präsident des Freien Pädagogischen Arbeitskreises

Wenn wir Intelligenz schulen, indem wir eine irreale Sinnesanschauung »hintenherum hineinschieben«, wie bei den logischen Blöcken, wenn wir sozusagen »logische Trockenschwimmübungen« durchführen, ohne daß wirklich ein Problem bewältigt wird, dann bringen wir das Kind dahin, daß es Intelligenz ausbildet, die nichts Wirkliches ergreift oder erfaßt. –

Wenn Sie noch einmal den Gang sich vor Augen führen, den ich hier versuchte an der darstellenden Geometrie zu zeigen, werden Sie vielleicht nachvollziehen können, daß hier eine Intelligenzschulung stattfindet, die Intelligenz nicht ablöst vom vollen Menschen, sondern sie aus dem Vollmenschlichen herauswachsen läßt. Und wenn wir diesen Weg beschreiten, wenn wir vor allem die Fortsetzung in das Tätige hinein suchen, dann eröffnet sich auch, so wie ich ganz kurz zu schildern versuchte, die Möglichkeit, als Lehrer pädagogisch-verantwortlich zu erziehen. Und so glaube ich, daß auch der Mathematik-Unterricht einen Beitrag zur Erziehung leisten kann.

### Diskussion\*

Dollfus: Verehrte Anwesende, die Aktualität des Themas, das Herr Schuberth behandelte, braucht ja nicht besonders betont zu werden. Und damit wir in ein möglichst fruchtbares Gespräch über die wesentlichen Punkte eintreten können, erlaube ich mir, in kurzen Sätzen mit meiner eigenen Sprechweise auf gewisse Hauptpunkte, die - wie mir scheint für die Diskussion wesentlich sind, nochmals hinzuweisen. Denn manches wird für den größten Teil der Anwesenden wohl ungewohnt erscheinen, gerade etwa die Art, wie eingeleitet wurde. Es ist darauf hingewiesen worden, daß das mathematische Denken im Grunde genommen gar nicht so entsteht im Menschen, wie das manchmal geschildert wird, nämlich so, daß man gleichsam die letzten Ergebnisse der Mathematik oder der mathematischphilosophischen Forschung nimmt und dann gleichsam hinunterprojiziert auf die Ebene des Kindes und dann glaubt, jetzt müsse man diese von den letzten Ergebnissen her geprägten Strukturen, diese Grundstrukturen in dieser Weise an das Kind herantragen. Diese ganze Problematik lag ja in den Ausführungen von Herrn Schuberth, und er hat einen Weg aufgezeigt, der von der konkret-erlebbaren Sinneswirklichkeit zur mathematischen Denkfähigkeit führen kann. Und man spürte doch daraus, daß im Grunde genommen die ganze Fragwürdigkeit des heutigen Kulturlebens

Im Anschiuß an das Referat von Ernst Schuberth: »Wie können wir durch den Mathematikunterricht erzieherisch wirken? Gesprächsleitung: Andreas Doilfus

auch darin besteht, daß man im Grunde genommen ständig verwechselt zwischen dem, was der Mensch tut im Bereich der sinnlichen Wahrnehmung, und dem, was dann dazu kommt, wenn nun die menschliche Denktätigkeit diese Sinneswirklichkeit ergreift. Ist das bloß gleichsam iener »innere Computer«, der ein Abbild davon schafft und in diesem Sinne beispielsweise einfach die Welt nach Merkmalen sortiert, wie das auf der Lochkarte dann auch geschieht? Oder was kommt eigentlich durch die gesunde Denktätigkeit in Bewegung? Was vollzieht sich in der menschlichen Seele, wenn beim Plastizieren nun gleichsam von den Händen her die Intelligenz angeregt und entwickelt wird? Was sind das für Lernprozesse, die das Kind nun zunächst einfach in die volle Sinneswirklichkeit hineinfführen, indem ja der Ton in dieser Weise ergriffen wird. Ist es nicht so, daß da eigentlich etwas vorliegt, was man jetzt in Übertragung des Begriffes von Piaget »verinnerlichte Handlungen« nennen könnte? Diese Frage ist mir während der Ausführungen von Herrn Schuberth aufgetaucht, und ich glaube, so etwas gibt auch Gesprächsstoff.

Ich glaube, mit diesen Vorbemerkungen können wir jetzt das weitere dem Gespräch überlassen.

Es gibt Erfahrungen auf dem Gebiet der Mathematik, hat Herr Schuberth ausgeführt. Könnten Sie, Herr Schuberth, diese etwas näher umschreiben?

Schuberth: Hilbert schreibt darüber in einem Aufsatz. Sie wissen, daß Euklid beginnt, indem er sagt: »Ein Punkt ist, was keine Teile hat«. So ungefähr heißt das. »Eine Gerade ist Länge ohne Breite« usw. Hier frägt sich Hilbert, ob das wirklich auf reine Logik reduzierbar sei. Es bietet sich, wenn Sie das untersuchen, keine logisch einwandfreie Definition. Also, die Mathematiker können mit dieser Definition im Grunde nichts anfangen, sie kommt in keinem Beweis vor.

Stellen Sie sich hier einen Punkt vor, da einen zweiten; verbinden Sie – in der Vorstellung – diese beiden Punkte durch eine Gerade. Versuchen Sie das in Logik aufzulösen. Das geht nicht, hat Hilbert festgestellt. Er hat auf die konventionelle Definition verzichtet und hat gesagt: Ich umschreibe nur noch die Relation, zum Beispiel zwei Punkte bestimmen genau eine Gerade – aber was Punkte und Gerade sind, das will ich überhaupt gar nicht mehr wissen.

Meine Frage war: Was liegt denn eigentlich Punkt, Gerade und Ebene zugrunde? Aus der Logik können Sie es nicht herleiten, auch nicht in der modernen Schulmathematik. Was ist denn ein Punkt? Wenn ich sage, »denken Sie sich bitte diesen Punkt«, was tun Sie dann? Wodurch unterscheiden Sie diesen Punkt, der ja gar nicht da ist materiell, von jenem? Wie machen Sie das wirklich?

Ja, das ist so eine Sache. Natürlich müssen Sie hinschauen, aber das Auge, das Sie benutzen, als Farbwahrnehmungsorgan hat gar nichts zu tun dort. Sondern Sie setzen sich doch selbst zu diesem Ort in eine Lagerelation. Das ist Ihr Gleichgewichtssinn. Darauf wollte ich aufmerksam machen. Man könnte sehr viel weiter ausführen, wie durch diese Sinne hindurch die geometrischen Grundelemente zu finden sind. Das, was gerade nicht mehr in der Logik aufgeht, was Hilbert so deutlich herausgearbeitet hat, beruht eigentlich auf Erfahrung dieser unteren Sinne. Und Sie können wirklich niemals einen wirklichen Sinnesinhalt auf einen Begriff reduzieren, Sie können lediglich Begriffe an diese Sinneserfahrungen anknüpfen und damit denkend umgehen. Oder können Sie etwa Rot oder den Duft eines Veilchens auf Begriffe reduzieren? So, daß Sie, wenn Sie die Begriffe mitgeteilt bekommen, etwa den Veilchenduft vor sich hätten? Genau dort, wo Hilbert das Gemeinte nicht in Logik auflösen kann, steht die Wahrnehmung der beschriebenen Sinne; aber er schätzt das nicht, sondern verweist es an das außerhalb der Mathematik Liegende und beeinflußt damit nachhaltig die Didaktik heute, 50 Jahre oder 60 Jahre später.

Mir scheint, daß doch ein wesentliches Problem darin besteht, daß die Mathematik doch auch sehr abstrakte Regionen erreicht in der späteren Mittelschulausbildung, dann vollends an der Hochschule, wo dieses verinnerlichte Handeln gar nicht mehr möglich ist, wo die Begriffe und Relationen nicht mehr irgendwie handelnd nachvollzogen werden können; ich meine das Gebiet der reinen Abstraktion. Glauben Sie, daß Sie mit der Methode, mit der Sie beginnen, nun sozusagen überführen können in eine höhere anschauungslose Mathematik? Oder kommt es da irgendwann einmal zu einem Hiatus, zu einer Kluft, die übersprungen werden sollte, und die dann möglicherweise für viele eben dann ein Sprung ins Leere bedeuten würde?

Schuberth: Vielen Dank für diese Frage. Sie ist ganz außerordentlich wichtig, glaube ich.

Verstehen Sie mich bitte nicht dahin falsch, daß ich meine, wir müßten uns als 24-jährige oder Ältere hinsetzen und jetzt Mathematik immer bloß so vom Plastizieren her aufbauen. Aber wir können, wenn wir Willenshaftes, nämlich Tätiges geübt haben, das auf das Bewußtseinsmäßige übertragen. Und das ist ein Unterschied.

Bitte sehen Sie mich nicht als einen Bastler an, der den Mathematikunterricht in Basteln umfunktionieren will. Sondern das wird getan im Hinblick auf echte und gute Mathematik, und nicht auf eine Spielerei. Das gibt es auch, diese Tendenzen sind mir wohl bekannt. Es ist vielmehr etwas sehr Ernsthaftes, was hier gewollt wird. Um eine Verinnerlichung der Sinnesprozesse geht es mir. Das, was zunächst nur äußerlich Relationserfahrung ist, kann durch den Gleichgewichtssinn nach innen genommen werden, und dann ist man Mathematiker. Ich glaube, Mathematik könnte viel schöner werden, als sie im Augenblick in ihrer axiomatischen Form ist, und anregen zu neuen Fragestellungen.

Dollfus: Diese Frage regt mich an, selbst einen kleinen Hinweis zu geben aus der Praxis eines Lehrers an der Rudolf-Steiner-Schule in Zürich. Das gilt aber eigentlich für alle Rudolf-Steiner-Schulen. In der 10. Klasse führen wir jeweils ein Fach ein, das vielleicht im ersten Moment etwas seltsam erscheint, nämlich Feldmessen, elementare Vermessungskunde. Und das spielt sich ab in Form einer Schulverlegung, in Form eines Lagers. Dort wird die Vermessung eines kleineren Gebietes konkret durchgeführt. Es werden Meßtischaufnahmen gemacht, Profile aufgenommen, Längen, werden nivelliert, Polygone abgesteckt, Winkel vermessen Später dann, im Schulunterricht zu Hause, werden Meßergebnisse ausgewertet, und es entstehen dann die entsprechenden Pläne und Profile. Nun, was liegt dem zugrunde? Es liegt dem einmal zugrunde, daß diese Tätigkeit (Umgang mit Instrumenten), aber auch gleichzeitig das Sich-Verbinden mit einem Stück Landschaft (Bodenform), gerade für dieses Alter etwas Fruchtbares bedeutet. Es ist ja das Alter, wo die Pubertätskrisenerscheinungen schon ein wenig im Abklingen sind, vielleicht noch etwas nachwirken, aber doch schon in einem Stadium sind, daß man das Gefühl hat, jetzt sucht der junge Mensch wieder eine Klärung; er möchte, was er mit den Sinnen erfaßt und was er denkend durchdringt, in ein geordnetes Verhältnis bringen. Und nun zeigt sich einfach, wenn man das tut mit den Schülern, daß da von dieser Tätigkeit aus gerade diese Seite ungemein stark angesprochen wird. Man kann es natürlich auch rein theoretisch an der Tafel entwickeln, aber es ist etwas anderes, wenn so etwas vorangegangen ist.

Vielleicht noch dies: Es gilt natürlich auch zu beachten, daß auch der künstlerische Unterricht an einer Rudolf-Steiner-Schule in diesem Sinne wirken soll. Denken wir nur an die Eurythmie, jene pädagogische Bewegungskunst, die ja das Kind dazu anleitet, Formen in den Raum hinein zu gestalten, um nun ganz allein von dieser Seite her das Erlebnis der Formqualität zu vermitteln. Auch der handwerkliche Unterricht im weitesten Sinne hat Aspekte, die Beiträge sind zum Mathematikunterricht. Und in diesem Sinne muß man eben das Zusammenwirken der Fächer mit in das Ganze einbeziehen.

Wie stellt sich Herr Schuberth zur Anwendung der Cuisenaire-Stäbchen in der Elementarschule? Die Erstkläßler handeln da ja auch.

Schuberth. Ich bin auf die Cuisenaire-Stäbchen heute nicht eingetreten. Es ist dies natürlich ein andres Problem als das der »logischen Blöcke«, weil diese Stäbchen ja nicht primär entwickelt wurden, um daran logische Operationen durchzuführen, also mengentheoretische Operationen, obwohl man sie natürlich auch dazu benutzen kann, wenn man will. Wir haben da mehr folgendes: Was Zahl ist, wird hier in den Raum abgebildet. Das gilt in der Didaktik im Augenblick als sehr modern. Ein Modell zu machen für einen Gegenstand, der eigentlich nicht räumlicher Natur ist.

Ich nehme einmal schnell für die Physiker ein anderes Beispiel: Eine elektromagnetische Schwingung. Welche Vorstellung davon macht sich heute ein Physiker? Sinusschwingung. Also eine Raumfigur. Und er denkt gar nicht daran, daß es sich hier um ein reines Zeitgeschehen handelt, und von einer Raumfigur zunächst, meinetwegen wenn man jetzt den Kondensatorzustand im Schwingkreis betrachtet, gar nicht die Rede sein kann. Etwas allgemeiner: Es soll ein Begriff gebildet werden, aber man geht nicht eigentlich auf ihn direkt ein, sondern bildet ihn ab auf ein räumliches Medium, und in dem räumlichen Medium läßt man das Kind jetzt eine Handlungsstruktur sich erwerben, die das wiederspiegelt, was eigentlich gemeint ist, nämlich die Zahlenbeziehungen.

Im Sinne dessen, was ich hier als Pädagogik vertrete, wäre das nicht das Wünschenswerte. Jetzt widerspreche ich mir scheinbar selbst, daß ich hier die Anschauung ausschalten möchte. Sehen Sie, die Zahl hat eigentlich nicht primär räumlichen Charakter, sondern - Sie können das schon bei Kant oder älteren Philosophen finden - deren einziger Charakter liegt eigentlich in einem Zeitlichen. Wie kommt denn der Mensch zu Zahlen? Ich kann jetzt darüber nicht einen zweiten Vortrag halten. Aber sehen Sie, alles Zeiterleben in uns beruht doch auf unseren rhythmischen Prozessen, jenen von Atmung und Herzschlag. Menschen, die rhythmisch geschult sind, haben ein weit überdurchschnittliches Zeitempfinden. Der Schlagzeuger in deutschen philharmonischen Orchestern geht unter Umständen während einer Bruckner-Symphonie für drei Minuten hinaus, kommt wieder und macht mit perfekter Präzision seinen einen Schlag. Was liegt da eigentlich vor? Wieso kann er das? Das könnten wir nicht, wenn wir nicht rhythmische Prozesse in uns selbst hätten. Also das Zahlenmäßige sollte man im Sinne dessen, was ich eben sagte, vielmehr in der Form an Handlungen anknüpfen, daß man das Kind den Zeitablauf rhythmisieren läßt. Natürlich ist das nur ein Aspekt, die anderen Dinge müssen auch geübt werden. Aber die Zahl als Zeitgestält scheint mir schon ein wesentlicher Faktor.

Ich habe mich einmal gefragt: Warum ist eigentlich die Mathematik so räumlich geworden, etwa in der Mengenlehre? Ich habe mich weiter gefragt: Gibt es dafür einen logischen Grund, daß Diagramme oder Mengenkreise (geschlossene einfache Kurve) immer so aussehen? Als das werden Zahlen dargestellt. Es gibt dafür keinen logischen Grund. Es ist sogar sehr viel Unkorrektheit in diesem Brauch. Man könnte genau so gut eine Menge einmal als Zeit fassen. Als Zeitgestalt, nicht als Raumgestalt.

Kleines Beispiel: Ich habe gerade im Sommersemester zwei Unterrichtsprojekte durchgeführt – Zahlentheorie im 3. Schuljahr. Ich hatte zwei 3. Klassen. Also wie macht man Zahlentheorie im 3. Schuljahr? Ganz einfach:

Menge A soll folgende Menge sein: Die Menge aller X, die sich in der Form 12 X, in der Form 12 K schreiben lassen. K soll eine natürliche Zahl sein. E sei meinetwegen folgende Menge: Die Menge aller Y = 6i; i ebenfalls aus der Menge der natürlichen Zahlen.

Aufgabe: Bestimme die Menge  $C = A : \dots : E$ .

(In Deutschland müssen das alle Grundschullehrer lesen können.) Damit können Sie in einer 3. Klasse nicht ankommen. Es geht schon, aber die Kinder sind hochgradig gelangweilt.

Machen Sie folgendes. Sie erzählen beispielsweise: Also wir sind in einer Höhle eingeschlossen. Nun hören Sie von der Decke in der Stille etwas herabtropfen. Da bilden sich verschiedene Tropfsteine. Und an der einen Stelle tropft es so: 8 – 16 – 24 usw. Und an einer anderen Stelle tropft es so: 12 – 24 – 36 usw. Bei welchen Zahlen tropft es gleichzeitig von beiden Stellen? – Nun, daß das Kind das mitvollziehen kann, liegt daran, daß es selbst einen solchen Zeitprozeß in sich hat. Unser Herz schlägt viermal etwa während eines Atemzuges. Diese beiden Rhythmen umspielen sich ständig in jedem von uns, die wir hier sitzen. Es verschiebt sich ständig leise, aber im großen und ganzen ist es dieses Verhältnis: 4:1. Sehen Sie, das ist etwas völlig anderes für die Kinder. Wenn Sie es so machen, erlebt das Kind gleichsam ein Sich-Differenzieren der Zeit in Rhythmen. – Also: Nicht die Zahl, wie das bei den Cuisenaire-Stäbchen geschieht, zu früh verbinden mit Geometrischem.

Dollfus: Herr Schuberth hat ein wesentliches Element aufgegriffen: das zeitliche Erleben der Zahl. Im Grunde genommen enthält das ganz gewöhnliche Rechnen, das Einmaleins mit den Reihen auch durchaus diese Strukturen. Wenn Sie die Kinder einfach simpel fragen: Wo begegnen sich 12er und 8er-Reihe? Das ist doch der Durchschnitt der zwei Mengen, die wir eben gesehen haben. Aber jetzt denken Sie sich, daß einfach ein Lehrer gleichsam in die Schulstube kommt und diesen Symbolismus, diesen Formalismus verwendet. Ja, dann müßte er doch alle diese Zeichen zuerst

mit einem Inhalt füllen. Aber allein aus dem Tun, aus dem rhythmischen Arbeiten mit den Reihen springt das eigentlich schon heraus. Und dadurch ist es im Erlebnis vorhanden. Und später kann man dann durchaus einmal systematische Mengenlehre betreiben, und dann an diese Erlebnisse der unteren Klassen einfach anknüpfen. »Damals seid ihr da im Schulzimmer hin- und hergelaufen und habt hart aufgetreten, wenn eine Zahl der 8er-Reihe kam usw. Jetzt lernen wir etwas neues kennen, nämlich dieselbe Sache als Mengenbegriff«. Und dann ist das Denken so weit entwickelt, daß es auch die formalen Dinge, die Zeichensprache aufnehmen kann.

Schuberth. Es muß die Zahl, wie jeder gute Unterricht es tut, von vielen Seiten angegangen werden, denn sie hat viele Aspekte. Die beiden Hauptaspekte sind Raum (Nebeneinander von drei, vier, fünf Dingen) und Zeit. Und die Operationen (addieren usw.) werden Sie im wesentlichen dadurch vollziehen, daß Sie Mengen bilden und diese Mengen differenzieren, als räumliche Nebeneinander zunächst.

»Sie haben erwähnt Zahl als Raum, Zahl als Zeit. Was gehört noch dazu?«

Schuberth: Dazu gehört noch die Zahl als Begriff. Das gibt es überhaupt nicht heute. Sondern es gibt ein allgemeines Abstraktum, nämlich äquivalente Klasse gleichmächtiger Mengen. Ich weiß ja nicht, ob Ihnen das so viel sagt. Dem Fachmann ist es geläufig, und der Laie versteht darunter nicht sehr viel.

Also was ist die 3? Jetzt zeige ich es konkret: die 3 ist die Menge, besser gesagt die Klasse aller Menge, die 3 Elemente haben. Daß die 3 durch die 3 definiert wird, stört in dem Falle den Logiker nicht schrecklich, aber für die Begriffsfindung bei dem Kind ist es schon erheblich. Denn in Wirklichkeit finden Sie nirgendwo eine Besprechung, was 3 eigentlich ist. Also wie könnte man die Zahlbegriffe lebendig besprechen? Zum Erleben der Einheit führen Sie einem Kind etwa die Teilbarkeit eines Stockes (oder einer Tonkugel) vor Augen und setzen daneben die Unteilbarkeit seiner selbst. Für manche Kinder ist das ganz selbstverständlich, das Urbild der Einheit. Und jetzt gibt es gewisse Aspekte dieser Einheit anzuschauen. Sie differenziert sich. Die Zahl ist also eine Frage des Aspektes. Ich schaue diese Einheit an. Das ist eigentlich das, was der Mengenbegriff meint, positiv genommen. Also ich schaue diese Einheit an, es könnte auch eine andere Einheit sein. Es kommt nicht auf das Räumliche an. Auch Schlüssel und Schloß sind eine Einheit, obwohl es zwei Dinge sind. Einheit als Allgemeinheit genommen ist mehr als nur der eigene Leib. Also die Einheit unter einem gewissen Aspekt differenziert sich. Ich habe nämlich ein Organ. mit dem kann ich anderem begegnen, allem möglichen.

Sie haben zwei Hände, die sich begegnen können. Das Wesen der 2 ist eigentlich die Beziehung, wenn man jetzt vom Begriff her, wirklich vom Zahlbegriff, der Subjekt-Objekt-Beziehung ausgeht. Das ist eigentlich das Wesentliche einer Zweiheit.

Nun die 3. Wo ergibt sich die Gelegenheit, eine Dreiheit zu besprechen? Man könnte sie – beim ersten Rechnen – etwa in der Vorweihnachtszeit am Beispiel der heiligen Familie besprechen. Hier ist für das Kind vorerst die Einheit der Familie, und diese differenziert sich in die drei Kräfte: Vater – Mutter – Kind. Es geht darum, daß wir suchen, wo die Zahl wirklich in gewisser Weise für das Kind wesenhaft wird. So läßt sich dem Kind in gemäßer Form etwas über die Zahlenbegriffe selbst sagen, was überhaupt nichts mit Zahlenmystik oder sonstwie Absurdem zu tun hat.

»Als ich klein war, haben wir an den Händen, an den Fingern Rechnen gelernt. Und die Römer haben es auch so gemacht. Heute sagt man, das ist schlimm, denn das Kind löst sich nicht mehr von diesen Händen, von den Fingern. Ist das wirklich so schlimm?«

Schuberth: Ich möchte jetzt eigentlich nicht in die Rolle dessen kommen, der alles sagen könnte und der alles weiß. Es gibt so viele Probleme, die man nicht beantworten kann. Es sind, was ich Ihnen hier vortrage, selbst Fragen, die ich an das Kind und an die Mathematik stelle.

Ist es wirklich so, daß man von den Fingern nicht wegkommt? Zunächst bildet unser Leib die Zahl an meiner Hand ab. Sie haben nicht mal 5, mal 8 oder 3 Finger. Sondern Sie haben 5, normalerweise. Hier ist irgendwie die Realität der Zahl als Lebensprozeß drin. Ist es wirklich so ganz falsch, anzuknüpfen an das, was in der Realität als die Zahl entstanden ist? Man muß natürlich davon loskommen, denn dieses Verinnerlichen ist natürlich notwendig.

Dollfus: Damit kommen wir eigentlich wieder auf den Ausgangspunkt zurück, nämlich das Verhältnis des Menschen zur sinnlich erfahrbaren Welt. Es ist von wesentlicher Bedeutung für die Entfaltung der Denkfähigkeit. Nur halte ich es für sehr unglücklich, wenn man in der Schule durcheinanderbringt, beispielsweise eben mengentheoretische Begriffe mit dem, was das Kind in seiner Umgebung real erlebt. Oder wenn die Kinder gleichsam dressiert werden, jetzt eine Anzahl von Menschen nur noch nach Brillenträgern oder Nichtbrillenträgern zu sortieren. Ich frage einfach immer wieder: Ist das nicht eine Gewohnheit, die im Grunde genommen (ich sage das jetzt sehr scharf) eine Korruption des gesunden Denkens hervorruft. Ich meine das sehr ernst, weil dann im Grunde genommen gar nicht mehr richtig getrennt wird: Was ist wirkliches Sinneserlebnis und was ist schon die darübergestülpte Sphäre dieser theoretischen Begriffe?

Denken Sie an all die Grenzprozesse in der Mathematik, Übergang zum Infinitesimalen, Grenzwertbildungen oder imaginäre Zahlen o. ä. Da muß ja das Denken selbst Prozesse vollziehen, die es nicht tun kann, wenn es nur Vorstellungen bildet, die an der Sinneswelt entstanden sind. Da muß es selbst in sich ein neues Organ erzeugen, um diese Wirklichkeit voll zu erfassen. Aber das ist nur möglich, wenn vorher schon in gesunder Weise gleichsam getrennt wird: was ist äußere Wirklichkeit, wo stehen wir voll drin, wo erleben wir voll, und was entsteht jetzt gleichsam organisch dadurch, daß die Denktätigkeit angeregt wird?

»Kann man das Erlebnis des Kindes nach solchen Objekten, kann man dieses Bedürfnis nicht mit logischen Blöcken befriedigen?«

Schuberth: Ist das Bedürfnis wirklich so groß? Ich habe es noch nicht feststellen können (ich habe vier kleine Kinder). Das äußert sich ganz anders. Etwa so: Da steht eine Kaffeekanne, und das Zweijährige sagt: »Atti haben«. Die Mutter sagt: »Nein, die kriegst du nicht, du bist noch zu klein. Du kriegst das, wenn du groß bist«. Dann vergeht ein Augenblick. »Mammi«. -»Ja«. - »Atti bitl gro«. Das heißt, ein bißchen groß. »Ja«, sagt die Mutter, »natürlich, du bist ein bißchen groß«. »Atti bitl haben?« - Das ist Logik, nicht wahr. Aber diese Logik ist eingebunden in einen realen Bezug. In ein konkretes Wünschen und Wollen, und in einen ganz realen Lebenszusammenhang. Waldorfschulen versuchen das sehr zu pflegen, zum Beispiel durch einen einfachen Technologieunterricht. Im 3. Schuljahr geht man auf einen Bauernhof. Da ist eine Hühnertränke. Sie kennen das einfache System. Wunderbar für Kinder, damit zu spielen, Wasser auszuschütten, wieder vollaufen zu lassen. Sehen Sie, darin ist auch Logik, außerordentlich viel. Aber eine, die mit der Wirklichkeit zusammenhängt. Also: Suchen wir solche Dinge, wo das Kind in realen Verhältnissen Logik üben darf, ohne daß es sinnlos wird. Denn die logischen Blöcke haben als solche keinen Sinn. Und wenn Sie meinetwegen jetzt Merkmalspiele machen; das ist eine nette Spielerei, aber mehr in Wirklichkeit nicht. Trockenschwimmen, nicht wahr. Lassen Sie Nägel sortieren oder Gabeln oder Messer bei Tisch; das hat durchaus seinen Sinn.

»Viele von uns haben doch noch diese lögischen Blöcke in der Schule. Sollen wir sie ganz weglegen – oder können wir sie irgendwann vielleicht doch noch gebrauchen?«

Schuberth: Die logischen Blöcke werden wahrscheinlich einfach verschwinden aus dem Unterrichtsangebot. Natürlich haben die Verlage im Augenblick noch ein großes Interesse, ihre Restbestände zu verkaufen, aber dennoch... Wir in Deutschland müssen die Sprachlabors von Amerika

aufkaufen. Das wurde auf höchster Regierungsebene beschlossen, weil diese Geräte in den Kellern amerikanischer Schulen herumstanden und verkamen. Das waren sehr teure Geräte, die dann nach Deutschland verkauft wurden, um hier wiederum herumzustehen. Also: Diese Dinge haben auch sehr starke wirtschaftliche Aspekte. Die darf man nicht übersehen.

## Rehabilitierung der Sinnestätigkeit

#### Johannes Flügge

- 1. Vorgegebenes Schulwissen und selbsthervorgebrachtes Wissen
- 2. Wissenserwerb anthropologisch: die Bedeutung der Sinnestätigkeit und des Fragens
- 3. Verkümmerung der Sinnestätigkeit: Bescheidwissen, Modellvorstellungen, Apell an die Reizempfänglichkeit der Sinne
- 4. Die Kreativitätsmode
- Rehabilitierung der Sinnestätigkeit im Blick auf umfassende Lebenszusammenhänge

Beim Durchdenken von Bildungsfragen darf man sich nicht durch die Normen und die Organisationsformen spezieller Bildungsinstitutionen beschränken lassen. Schon der Zweifel an der Realisierbarkeit innerhalb gegebener Verhältnisse, noch dazu gemäß der Forderung, immer allgemeine Reglements zu entwerfen, kann das gedankliche Suchen nach dem jeweils Besseren entmutigen. Vielmehr darf man zunächst unentschieden lassen, wo und wie die Ergebnisse des Nachdenkens realisierbar sind, wenn es nur gelingt, etwas Richtiges deutlich sichtbar werden zu lassen.

Die Bildungswirklichkeit, auf die ich mich zunächst beziehe, sei veranschaulicht durch eine kleine unscheinbare Szene, die mir kürzlich die Mutter einer etwa elfjährigen Schülerin erzählte. Sie fand ihre Tochter in offenbar großer Niedergeschlagenheit gebeugt über ein Schulheft mit irgendwelchen Berechnungen. Auf die teilnehmende Frage, was sie denn bekümmere, begann das Mädchen zu weinen und sagte: »Ich kann alles, aber ich verstehe es nicht«. Niemand kann sagen, diese Geschichte berichte etwas völlig Singuläres. Selten mögen solche Tränen sein, aber solche Niedergeschlagenheit ist nicht selten. Der Mangel geht hier nicht zu Lasten des Kindes. Ich suche ihn auf der Seite des Schulwissens und der Form seiner Vermittlung.

Die sogenannten Bildungsexperten und jene Erziehungswissenschaftler, die die Pädagogik durch die Unterwerfung unter sozialwissenschaftlichstatistisch-empirische Methoden zu strenger Wissenschaftlichkeit erheben wollen, erfahren nichts von der Niedergeschlagenheit, die das genannte Mädchen geradezu klassisch zum Ausdruck gebracht hat: »Ich kann alles, aber ich verstehe es nicht«. Die sozialwissenschaftlichen »Empiriker« erfahren nichts davon, weil sie nicht danach fragen können. Sie dürfen, mit der Aussicht auf quantifizierte Ergebnisse, nur nach dem Können

fragen. Das Verstehen und die Empfindungen lassen sich mit ihren Methoden nicht fassen. Umso wichtiger ist es, daß wir uns des Verstehensproblems, jedenfalls in der einen oder anderen Hinsicht, annehmen.

Wer sich mit der Geschichte des abendländischen Schulwesens beschäftigt hat, weiß, daß sie begleitet ist von Klagen vieler Schüler und Absolventen: ihnen sei der Sinn des von ihnen angeeigneten Schulwissens verborgen gewesen und weithin geblieben. Die Epoche der Schulgeschichte, die wir miterleben, bildet darin keine Ausnahme. Charakteristisch für diese Epoche sind drastische Protestbewegungen von Schülern, nicht ohne Sabotage des Schulunterrichts, oder Manifestationen völliger Gleichgültigkeit, oder Verdrängung der Einstellung auf Sinnverstehen durch Karrierestreben. Mit dem Hinweis auf diese von uns miterlebten Erscheinungen wird natürlich nicht die ganze Schulwirklichkeit gekennzeichnet, sondern nur einzelne, freilich höchst aufschlußreiche Symptome.

Kennzeichnend für die gegenwärtige Epoche unserer Schulgeschichte ist nun weiterhin die amtliche und wissenschaftliche Bestätigung, daß das Schulwissen seinen Sinn nicht erfahrbar in sich trägt, sondern daß das lernende Aneignen des Schulwissens ergänzt werden muß durch ein zusätzliches Lernen über den Sinn des Gelernten. An sich ist das Auseinanderfallen des Ausübens einer Tätigkeit und des Verstehens des Sinnes dieser Tätigkeit, obgleich oft unvermeidlich, nicht notwendiges Merkmal menschlichen Tuns. Vielmehr stellt dieses Auseinanderfallen immer einen »Zerfall« dar und gibt das Problem auf, was zu tun sei, damit in der Ausübung einer Tätigkeit der Sinn dieser Tätigkeit erfahrbar wird. Dieses Auseinanderfallen nun der Aneignung des Schulwissens und des Verstehens des Sinnes des Schulwissens wird heute amtlich und wissenschaftlich als zunächst unvermeidlich bestätigt. Das kommt darin zum Ausdruck, daß den Lehrern aufgetragen wird, zusätzlich zu dem Schulwissen den Schülern in gesonderten Argumentationsreihen den Sinn ihrer Aneignung des Schulwissens verstehbar zu machen.

Bei Robert M. Gagné, dessen Lerntheorie in den sechziger und ersten siebziger Jahren großen Einfluß hatte, klingt das so: »Damit wird es also im Bereich der Motivation zu einer wichtigen Entscheidung, den Schülern das allgemeine Prinzip zu vermitteln, daß zu einem Dasein als brauchbarer Erwachsener gehört, sich viele Arten von Leistungsfähigkeiten anzueignen. Der Lehrer muß als Repräsentant der Erwachsenenwelt jede Gelegenheit ergreifen, die Beziehungen zwischen Erwachsenenberufen oder anderen Beschäftigungen und den Lernleistungen, die ein notwendiger Teil davon sind, herauszustellen.« (»Die Bedingungen des menschlichen Lernens«, Hannover 1968, S. 201). Wenn einer, so meint Gagné, zu einem »brauchbaren Erwachsenen«, zu einem »produktiven Glied der mensch-

lichen Gesellschaft« werden will, so geschieht das dadurch, daß er »zu den allgemeinen Zielsetzungen der ihn umgebenden Gesellschaft beiträgt« (S. 202). So wird hier also die den jeweiligen Lernenden »umgebende Gesellschaft« zum Sinngarant seines Lernens, und deren »allgemeine Zielsetzungen« bergen den Sinn der schulischen Wissensaneignung in sich. Wie unsicher aber dieser Sinn ist und wie schnell er verloren gehen kann, wird deutlich, sobald man fragt, welches denn die allgemeinen Zielsetzungen der den jeweiligen Lernenden umgebenden Gesellschaft seien. Sehen wir die von Gagné zunächst gemeinte nordamerikanische Gesellschaft mit den scharf beobachtenden Augen von V. Packard an, dann gewahren wir eine kranke, insbesondere an verfehlten »allgemeinen Zielsetzungen« leidende Gesellschaft. Es wird uns kaum anders ergehen, wenn wir die uns selber umgebende Gesellschaft mit derselben Konkretheit und Genauigkeit auf ihre allgemeinen Zielsetzungen hin befragen.

Wichtiger aber als diese leicht ins Absurde abgleitende Sinnbegründung des schulischen Lernens ist im gegenwärtigen Zusammenhang die Tatsache, daß ein einflußreicher Lerntheoretiker wie Gagné als selbstverständlich voraussetzt, daß der Sinn des Lernens und der Wissensaneignung nicht im Lernen selbst erfahrbar sein kann und daß es nicht die wichtigste Aufgabe des Lehrers und des Didaktikers sein müßte, das Lernen so zu organisieren, daß sein Sinn im Vollzug erfahren wird.

Zu genauerem Ausdruck kommen heute Einstellungen und Begriffsschwierigkeiten angesichts der schulischen Wissensvermittlung in einem jüngeren, aus unserem Lande stammenden Dokument, auf dessen Wortlaut ich mich näher einlassen werde. Ich zitiere einige Sätze aus den 1974 vom Hessischen Kultusminister herausgegebenen Rahmenrichtlinien für den Deutsch-Unterricht in der Sekundarstufe I, das ist die 7./8. Jahrgangsstufe. Da heißt es auf S. 122/3: »Die den unterrichtenden Lehrer dabei leitenden Fragestellungen, die auf emanzipatorisch-praktisches Verhalten des Schülers gegenüber verdinglichtem Wissen abzielen, müssen deshalb sein: Wie soll es der Schüler anstellen, daß er nicht der objektivierten Form, der Autorität von fraglos vorgegebenem Wissen in Form von Schule als Institution, von auf Wissenschaft sich berufenden Lehrfächern, von Fakten, Definitionen etc. unterliegt? Wie kann er im Umgang Subjekt und nicht Objekt des fremdbestimmten Wissens werden? Wie kann er sich isoliertes Wissen als begriffliches und sachliches Hilfsmittel und als empirisches Material dienstbar machen für die eigenen Lerninteressen und -intentionen an einer Sache, an einem Problem?«

Daß, wie hier auf ministerieller Ebene, so weithin auch in der Ebene der Erziehungswissenschaft und der Ebene der Lehrer und der Schüler, das »Wissen« nur gekannt ist als vorgegebenes, objektiviertes, verdinglichtes

Wissen, das nur nachträglich dem subjektiven Interesse dienstbar gemacht oder dem emanzipatorisch-praktischen Verhalten eingeordnet werden kann. das ist eines der härtesten und unüberwindlichsten Vorurteile im didaktischmethodischen Bewußtsein unserer Jahre. Die Lernenden von der Vorschulklasse bis zur Seniorengruppe in der Volkshochschule erfahren das Wissen. so wird angenommen, zuvörderst als objektiviertes Gebilde, mit dem man konfrontiert wird und von dessen drückender, von der Wissenschaft abgesegneter Autorität man sich allenfalls durch nachträgliches kritisches Hinterfragen distanzieren kann. Dieses Hinterfragen bezieht sich dann nicht auf den sachlichen Gehalt des verdringlichten Wissens, sondern auf die angeblich in jedem Wissen verborgenen fremden materiellen Gruppeninteressen. Dazu noch ein Satz aus den zitierten Richtlinien: »Als allgemeines Lernziel ist festzuhalten, daß die Schüler lernen sollen: Wissen, mit dem sie in und außerhalb der Schule konfrontiert werden, kritisch im jeweiligen Funktionszusammenhang zu sehen und Möglichkeiten emanzipatorischen Handelns abzuleiten«. (S. 115)

Mit der hier zum Ausdruck kommenden Meinung, daß für die Lernenden der Weg zum Wissen mit der »Konfrontation« mit »vorgefertigtem Wissen« beginnt und daß er weiterhin zur Übernahme dieses fertigen, in sich konsolidierten Wissens führt, ohne daß dessen »Fremdbestimmtheit« aufgehoben wird, müssen wir heute in der Regel rechnen. Wenn wir um der Schüler willen suchen, ihnen die Erfahrung zu ermöglichen, daß sie selbst Subjekte der Hervorbringung von Wissen sein können, sei es auch nur von Zeit zu Zeit und auf bescheidener Ebene, dann müßten wir eigentlich auf Sympathie von Seiten der Bildungsexperten rechnen dürfen. Wir finden aber in der Regel Verständnislosigkeit. Es ist ja richtig, daß die Masse des aufgehäuften gesicherten, magazinierten und katalogisierten Wissens gewaltig ist und daß auch selbsthervorgebrachtes Wissens in der Regel schon längst gefunden war. Aber es handelt sich im Unterricht ja nicht um die Vermehrung magazinierten und zum größten Teil aktuell ungewußten Wissens - ein seltsames Paradoxon -, sondern um Entfaltung und Erweiterung des menschlichen Bewußtseins. Und es handelt sich darum, zu einer Partizipation am menschlichen Wissen anzuleiten, die nicht eines emanzipatorischen Anhanges bedarf, sondern im Vollzug schon die Erfahrung bewußtseinserhellender Emanzipation schenkt.

Aus den bisherigen Überlegungen halte ich folgendes fest. In den zitierten, aus dem Hessischen Kultusministerium hervorgegangenen Sätzen kommt eine kritisch-distanzierte Einstellung gegenüber dem in- und außerhalb der Schule vermittelten Wissen zum Ausdruck. Diese Einstellung unterscheidet sich prägnant von der für vergangene Zeiten charakteristischen Klage, daß das unmittelbare leiblich-seelische Leben bei der ein-

seitig intellektuellen Betätigung in der Wissensaneignung verkümmere – die Klage um das der Wissensaneignung wegen versäumte »Leben«. Heute herrscht die Sorge vor, daß das zur Aneignung angebotene oder aufgenötigte Wissen die geistige Selbständigkeit bedroht und den Lernenden unmerklich fremden Zwecken unterwirft. Die Ausdrücke zur negativen Kennzeichnung des schulisch vermittelten Wissens sind treffend: Wissen in objektivierter Form, fraglos vorgegebenes Wissen, fremdbestimmtes Wissen. Ob Lernende sich dieser Ausdrücke bedienen würden, um ihre ablehnende Einstellung zu gewissen Lerninhalten zur Sprache zu bringen, kann dahingestellt bleiben. Jedenfalls wird hier ein Sachverhalt namhaft gemacht, der die Wissensvermittlung unproduktiv zu machen droht.

So sehr es anzuerkennen ist, daß in diesem amtlichen Dokument das Problem gesehen wird, wie der Schüler zum Subjekt statt zum Objekt des vorgefertigten Wissens werden kann, so sehr ist es zugleich erstaunlich, daß dieser selbe Text keine Methoden zu kennen scheint, die »Fremdbestimmtheit« des Wissens aufzuheben. Die nachträgliche oder doch zusätzliche Information, in welchen »Funktionszusammenhängen« das vermittelte fremdbestimmte Wissen seinen jeweiligen Ort habe, hebt die Vorgegebenheit und Fremdbestimmtheit dieses Wissens ja nicht auf. Diese Aufhebung müßte sich in der Wissensaneignung selbst ereignen.

Die Aufgabe, vorgegebenes Wissen in das Bewußtsein der Lernenden einzugliedern und einzuprägen, ist unbestritten. Aber wenn dabei nicht das Gefühl resultieren soll, als Wissender letztlich entmündigter Träger oder Speicher fremdbestimmten Wissens zu sein, muß eine zweite Aufgabe noch ernster genommen werden, die Aufgabe nämlich, in ausgewählten Fällen die Entstehung von Wissen erfahren zu lassen als eigene geistige Tätigkeit. Diese zweite ist die schwerere Aufgabe des Lehrers. Daß dafür heute in dem Personenkreis der Pädagogen vom Lehrerstudenten bis zum Pädagogik-Professor so wenig Verständnis zu finden ist, hat viele Gründe. Einer dieser Gründe ist, daß in diesem Personenkreis die Erfahrung intensiven vorwissenschaftlichen Fragens und Erkennens oft verschüttet ist oder gering geschätzt wird. Man kann aber nur überzeugend vermitteln, was man selber kennt.

Kann man nun im Ernst die Erfahrung machen, daß man sein Wissen nicht nur übernommen, sondern sei es auch in engen Grenzen selbst' erzeugt hat? Wir nehmen doch – so darf man geltend machen – vom ersten Lebensjahr an durch Erfahrungen, Nachahmung von Hantierungen und vor allem durch die Sprache so viel als selbstverständlich empfundenes Wissen in uns auf, daß wir davon in unserer geistigen Existenz immer schon getragen sind.

Das ist richtig. Aber all dieses in den Lebensvollzug integrierte Wissen enthebt uns nicht nur der Mühe, die Erscheinungen der Welt von Grund auf selbständig begrifflich zu ordnen, sondern es macht uns zugleich überhaupt erst fähig, von unverstandenen Erscheinungen gedanklich beunruhigt und zu eigenem Nachdenken angetrieben zu werden, um zu erweitertem Wissen zu gelangen.

Lassen wir uns nun von der zitierten Forderung leiten, den Lernenden solle es möglich sein, Subjekt und nicht nur Objekt des angeeigneten Wissens zu werden, so ist an der Überlegung nicht vorbeizukommen, was denn in diesem Zusammenhang »Wissen« sei. Wir fragen nicht nach den unendlich variablen Wissensinhalten, sondern nach der formalen Grundstruktur des Wissens. Es ist merkwürdig, wie schwer man sich der formalen Grundstruktur des Wissens bewußt wird, obwohl sie sehr einfach ist. Um das Nachdenken über diese grundlegende anthropologische Frage nicht zu schnell zum Erliegen zu bringen, biete ich vorerst ein Stück Wissen aus einem Schulbuch.

Im dem für 8. Klassen bestimmten Schulbuch »Biologie des Menschen« von Linder/Hübler, 9. Auflage 1969, heißt es auf Seite 86: »In den Lungen erfolgt die sogenannte äußere Atmung. Sie sind die Organe des Gasaustausches zwischen der Luft und dem Blut. Fehlt es an Sauerstoff, dann kommen die Verbrennungsvorgänge im Körper zum Stillstand, und der Mensch erstickt. Für die Erhaltung des Lebens ist daher die Aufnahme von Sauerstoff unentbehrlich. Die gewöhnlich als Atmung bezeichneten Atembewegungen dienen lediglich der Lufterneuerung in den Lungen«. In diesem kleinen Fragment aus einem Biologiebuch ist von Luft und Sauerstoff die die Rede, von Blut, Lungen, Körperwärme, Erstickung etc. Des weiteren ist die Rede .von Aufnahme, Unentbehrlichkeit, Stillstand, Austausch, Dienen und von Partikeln wie: Wenn – dann, Daher, Gewöhnlich, Lediglich.

Wir gewahren zwei voneinander zunächst durchaus getrennte Gruppen von Bezeichnungen: solche, in denen aus der Wahrnehmung stammende und nur aus ihr zu gewinnende Vorstellungen aufgerufen werden, und andere, durch welche die Denkoperationen gelenkt werden. Freilich sind auch Bezeichnungen wie Sauerstoff und Blut nicht der Wahrnehmung allein zu verdanken, sondern auch dem vorgängigen Denken. Aber sie sind in dem Augenblick bedeutungslos, wo sie des in ihnen enthaltenen Wahrnehmungsbestandes beraubt werden, wie es einem Ausländer geschehen kann, der diese Wörter nachspricht, ohne ihre Bedeutung zu kennen. Anders ist es mit der zweiten Gruppe von Bezeichnungen, durch welche gedankliche Beziehungen sprachlich fixiert werden. Sie sind an keinen aufweisbaren Wahrnehmungsbestand gebunden. Wir müssen in unser Denken selbst zurückblicken, wenn wir sie verstehen wollen.

In unserem kleinen Lehrbuchtext sind beide Gruppen von Bezeichnungen zu einer sprachlichen Einheit ineinander gearbeitet. Und so ist der Text der Niederschlag langdauernder, auf viele Individuen verteilter Arbeit an der Vereinigung von Sinnestätigkeit und Denktätigkeit, von Anschauung und Begriff. Das Ergebnis diser Synthese von Wahrnehmung und Denken, von Anschauung und Begriff ist das, was wir »Wissen« nennen.

Wo uns ein solches Stück Wissen, wie hier über die Atmung, entgegentritt, ist durch die sorgsame Tätigkeit von Menschen in generationenlanger Zusammenarbeit die Synthese aus Wahrnehmungstätigkeit und Denktätigkeit bereits vollzogen worden.

Das vorgelesene Lehrbuchstück über die Atmung ist nun mit Recht als »vorgefertigtes« Wissen zu bezeichnen, mit dem der Leser »konfrontiert« wird. Wenn wir nun, dem ehemaligen Kultusminister gemäß, nach dem Funktionszusammenhang dieses Wissens fragen, so geht gerade darauf das zitierte Lehrbuch vielfältig ein: das Wissen über den menschlichen Leib soll uns helfen, uns vernünftig und verantwortlich zu verhalten gegenüber unserem eigenen Leib und den Leibern anderer Menschen. Die dargestellten Regeln vernünftigen Verhaltens folgen durchaus einsehbar aus dem dargestellten Wissen. Ein etwa hinterlistiger Versuch, das Bewußtsein der Schüler durch biologisches Wissen fremden Zwecken dienstbar zu machen, ist nicht zu entdecken.

Dennoch ist es selbst hier möglich, sich diesem Wissen gegenüber unfrei zu fühlen, eben weil es vorgefertigtes, fertiges Wissen ist. Dieses Gefühl der Unfreiheit kann berechtigt sein und entweder verdrossene Abwendung oder das Verlangen nach geistiger »Emanzipation« erzeugen. Es hängt ab von der Gesamtsituation, innerhalb deren die Wissensvermittlung geschieht, ob und in welchem Maße das vermittelte Wissen als Aneignung erlebt wird. Grundlegend verändert ist aber das Verhältnis des »Lernenden« zum Wissen, wenn er selbst, durch eigene Sinnestätigkeit und eigene Denktätigkeit die Vereinigung von Wahrnehmung und Begriff erarbeitet, wenn die Synthese von Wahrnehmung und Begriff, die das Wissen darstellt, sein eigenes Werk ist. Angesichts der unübersehbaren Menge von Wissenselementen, die jeder in sich aufgenommen hat und die jedem unaufhörlich zufließen, kann es sich nur um ganz vereinzelte selbsterarbeitete Wissenselemente handeln. Aber die Erfahrung der Genese des Wissens durch eigene Wahrnehmungs- und Denktätigkeit, das ist es, worauf es hierbei ankommt. Es ist klar, daß ein in dieser Weise selbst hervorgebrachtes Wissen kein vorgegebenes und kein fremdbestimmtes Wissen ist, auch kein Wissen, mit dem man konfrontiert ist, vielmehr ein Wissen, das im Entstehen schon von Fremdbestimmung frei und insofern eine Manifestation geistiger Emanzipation ist.

Ich spreche von der Möglichkeit der selbsttätigen Erfahrung der Genese des Wissens. Ich habe weder Personengruppen benannt, die dazu fähig wären, noch Situationen gekennzeichnet, die diese Erfahrung ermöglichen. Gleichwohl stößt, wovon ich mich leider oft überzeugen mußte, die bloße Erwähnung einer solchen Möglichkeit heute sehr schnell auf konsequente Ablehnung, weil sich kein universelles Arrangement daraus ergeben kann, zum Beispiel keine allgemein-verbindliche Unterrichtsreform. Ich halte diese innere Sperre gegen Gedanken, die in kein totalitäres Konzept passen können, für einen bemerkenswerten Zug in der geistigen Verkümmerung unserer Tage. Wichtig ist zunächst, daß überhaupt gesehen wird, daß Aneignung von Wissen nicht notwendig Aneignung vorgefertigten Wissens ist. Mindestens ist ja das selbständige Hervorbringen von Wissen seit je Ermöglichungsgrund der Wissenschaft - Wissenschaft nicht als Betrieb, sondern als Forschung verstanden. Wieweit das selbständige Hervorbringen von Wissen, das ja kein »neues« Wissen zu sein braucht, auch zu den allgemein menschlichen Befähigungen gehört, soll noch zur Sprache kom-

Subjekt des Wissens und nicht dessen Objekt ist man, sofern man es durch eigene Wahrnehmungstätigkeit und eigene Denktätigkeit hervorgebracht hat. Man ist insofern Subjekt dieses Wissens, als man den Erkenntnisweg kennt und zu wiederholen versteht, der zu diesem Wissen geführt hat. Daher bestätigt es auch die geistige Selbständigkeit und fördert die Freude an der Zuwendung der Sinne zu den Erscheinungen der Welt und an der Befähigung, sie mit eigenem Urteil zu durchdringen.

Bei alledem ist nicht der an öffentlich anerkannten Maßstäben gemessene Wert der Resultate entscheidend, sondern der Bewußtseinsfortschritt des Individuums. Nicht das Resultat ist entscheidend. Es hätte sich vermutlich leicht irgendwo nachschlagen und in perfekter Formulierung dem Lernenden mitteilen lassen. Entscheidend ist die Erfahrung, die das erkennende Subjekt auf dem Wege bis hin zu dem ihm einstweilen erreichbaren Resultat gemacht hat.

Besinnen wir uns, wie die Situation des erkennenden Subjekts heißt, während es noch an der Synthese von Wahrnehmung und Begriff arbeitet und das Ziel, das gesuchte Wissen, noch nicht erreicht hat. Man kommt vielleicht nicht so schnell darauf. Es ist das Fragen, das Eingefangensein in einer Frage, die Unruhe, für einen Wahrnehmungskomplex keinen Begriff zu haben, aber ihn finden zu wollen; aber auch umgekehrt: für einen Begriff die Anschauung suchen zu müssen, die sinnenfällige Gegebenheit.

Die volkstümlichen Redewendungen »So genau wollte ich das gar nicht wissen« oder »Das ist nicht mein Problem« bringen zum Ausdruck, daß sehr geringe Bereitschaft besteht, sich ein angebotenes Wissen zueigen

zu machen, sofern es nicht auf eine das Denken beschäftigende Frage bezogen ist.

Wir sollten als Lehrende auch nie vergessen, daß alles objektivierte, also in Magazinen gespeicherte Wissen aus Antworten auf zugrunde liegende Fragen besteht. Eine gewisse Teilhabe an der Welt der Wissenschaft ist gewiß möglich dadurch, daß man sich gut beglaubigte Resultate wissenschaftlicher Arbeit verfügbar macht. Sehr viel intensiver ist die Teilhabe an der Wissenschaft, wenn man ihre Fragen versteht, das heißt sie als eigene Fragen zu erleben vermag. Also, wenn man es ernst meint mit der Aufgabe, die Lernenden zu Subjekten ihres Wissens zu machen, dann ist es geboten, ihnen neben allem sonstigen Umgang mit vorgefertigtem Wissen die Erfahrung zu vermitteln, daß sie selbst, von einer auf Wissen gerichteten Frage beunruhigt, sinngemäße Wege zu ihrer Beantwortung finden können.

Hier muß nun einem schwerwiegenden Einwand Raum gegeben werden. Der Einwand lautet: Wenn schon der Lernende in besonderen Fällen einmal nicht mit vorgefertigtem Wissen konfrontiert wird, sondern angeleitet wird, eine auf Wissen zielende Frage selbst zu beantworten in selbständiger geistig-sinnlicher Arbeit, dann bleibt doch immer noch die Konfrontation mit der vorgefertigten Frage bestehen. Und sofern die Frage fremdbestimmt ist, ist dann auch die aus ihr schließlich hervorgebrachte Antwort, nämlich das gesuchte Wissen, fremdbestimmt.

Hierzu ist folgendes zu sagen: Man wäre in der Tat fremdbestimmt, wenn man mit einer schon gezielt formulierten Frage konfrontiert und gezwungen wäre, sie alsbald zu beantworten. In diese Lage kann man in der Schule und in anderen Lehrinstitutionen durchaus kommen. Solche Aufgaben können ihren Sinn haben. Aber in der im gegenwärtigen Zusammenhang gemeinten gemeinsamen Arbeit am Hervorbringen eines erst noch gesuchten Wissens darf freilich auch die Formulierung der Frage nicht vorgegeben sein. Nur das »Problem«, das die Fragen, die es aufgibt, noch verborgen in sich enthält, muß, wie das Wort »Problem« sagt, vorgeworfen, vorgegeben sein. Mit dem Problem konfrontiert zu sein, liegt im Wesen des Problems. Konfrontiert ist die Wahrnehmungstätigkeit, meistens durch Vermittlung der Sinne.

Es handle sich zum Beispiel um zwei kurze, weithin identische Texte, die aber doch bemerkenswerte Abweichungen voneinander zeigen – um Texte, für die bei den Lernenden sachliches Verständnis und mögliches Interesse vorausgesetzt werden kann. Die durch den Lehrenden herbeigeführte Konfrontation mit dem problemhaltigen Gegenstand fordert als solche, ohne weitere Erläuterungen, zu Fragen und infolge der Fragen zu sorgfältiger Wahrnehmungstätigkeit auf. Auch im weiteren Fortgang

ist in der Regel die ordnende und leitende Mitwirkung eines Lehrenden nicht zu entbehren, wenn eine Arbeitsgruppe zu methodischer Untersuchung und schließlich zu Resultaten gelangen will. Die leitende Funktion des Lehrenden aber besteht darin, die Beobachtungen und Einsichten der Arbeitsgruppe vor Diffusion und Vergessenheit zu bewahren. Eine geheime Lenkung durch den Lehrenden zu den von ihm schon vorausgewußten Resultaten hin darf gerade bei diesen seltenen Versuchen, die Lernenden völlig durch eigene Wahrnehmungs- und Denktätigkeit ein Wissen hervorbringen zu lassen, nicht geschehen. Dagegen ist das Hinlenken zu neuen Fragen, auf welche die Lernenden von sich aus nicht kommen, geradezu eine Hauptaufgabe der Schule. Die Erweiterung des geistigen Horizontes, dem jugendlichen Lebensalter gemäß, geschieht mehr durch Offenheit und Engagement für die Fragen, die das Erkennen herausfordern, als für die Antworten in Form eines Wissens, nach dem man nicht gefragt hat.

Zu eigenem Fragen wird man herausgefordert durch einen Gegenstand, der der Wahrnehmung ein Problem bietet: eine geplatzte Flasche voll Eis, ein Staatsvertrag, ein hundertjähriges Miethaus, Kants Behauptung: der Satz von der Konstanz der Winkelsumme im Dreieck sei ein synthetisches Urteil a priori: Gestaltvergleich der Kontinente nach dem Atlas. Jedes Thema dieser Art gehört in einen größeren Zusammenhang eines Sachgebietes und wird von daher motiviert. Wenn es gelingt, daß die Aufmerksamkeit durch das Problematische in der visuellen Gegebenheit oder in dem Wortlaut des jeweiligen Gegenstandes gefesselt wird, dann werden Beobachtungen und Fragen laut werden, die aus dem Denken und ebenso aus dem Gegenstand hervorgehen. Wer Einblick in die jeweiligen Sachgebiete hat, weiß, welche Fülle von aufschließenden Fragen und Einsichten sich an das erste Fragen anschließt. Es kommt nicht darauf an, den Gegenstand in seiner wahrnehmbaren Gestalt so lange wie möglich gegenwärtig bleiben zu lassen und Fragen und Vermutungen nicht so sehr von dem Lehrenden bestätigen zu lassen, sondern von der erneuten und gesteigert eindringlichen Beobachtung.

Zugegeben: in unserer Epoche des Immer-schon-informiert-seins ist es schwer, die auf Erkennen eingestellte wahrnehmende Aufmerksamkeit auf einen schmucklosen und von keiner erklärenden Stimme interessant gemachten Gegenstand zu richten und das selbst zu leisten, was sonst das Fernsehen uns so bereitwillig abnimmt. Aber gerade diese kleine Askese, die übrigens interessanter ist als die Rezeption von vorgefertigtem Wissen, nach dem man nicht gefragt hat, macht den geistigen Raum frei zur Erfahrung selbsttätigen Hervorbringens von Wissen.

Daß die Zusammenarbeit in einer Klasse oder sonstigen Gruppe und die Leitung durch einen Lehrer, der nicht »lehrt«, sondern leitet, die

geistige Selbsttätigkeit nicht behindert, sondern fördert, braucht hier nicht erläutert zu werden.

Die erste Aufgabe dieses Referates war der Hinweis auf die Unentbehrlichkeit der Erfahrung, daß man durch eigene Wahrnehmungs- und Denktätigkeit Wissen hervorbringen kann und daß es nicht bei der resignierten Erfahrung bleiben muß, daß Schulwissen immer fremdbestimmt und vorgegeben und darum nie völlig verstehbar ist.

Es scheint nötig zu sein, immer wieder daran zu erinnern, obwohl es im didaktisch-methodischen Schrifttum seit Jahrhunderten, insbesondere seit Anfang dieses Jahrhunderts an derartigen Hinweisen nicht fehlt. Auch gibt es viele Lehrer, die im Rahmen ihrer Schulorganisation etwas von der hier in Erinnerung gebrachten Auffassung von Wissensvermittlung verwirklichen. Aber die großen Reform-Trends seit etwa zwölf Jahren stehen dem entgegen, sofern sie auf die Vorfertigung von Lernzielen, Lerninhalten, Lernsequenzen und Lernprogrammierung und auf das Verfügbarmachen der in den Lernenden ablaufenden Lernprozesse, das heißt auf deren »Fremdbestimmung« gerichtet sind. Man darf behaupten, daß dieser mit großer Selbstsicherheit vorangetragene Reformtrend gescheitert ist, was aber nicht hindert, daß er weiterwirkt: in der Ebene der Theorie als unerschütterbares, wenn auch falsches Axiom, daß der Mensch machbar sei, in der Ebene der Schule eher als Destruktion.

Die zweite Aufgabe dieses Referates ist nun das Erwägen der Vorgänge des Wissenserwerbs unter anthropologischen Gesichtspunkten.

Es wurde schon das Problem zur Sprache gebracht, in welchem Verhältnis des Sich-aufeinander-Gründens Wissen und Fragen stehen. Einerseits ist es wohl richtig, daß das mit dem Anspruch wissenschaftlicher Gültigkeit veröffentlichte und aufbewahrte Wissen immer aus Fragen hervorgegangen ist. Andererseits gründet ein solches sprachlich sich verdeutlichendes Fragen auf einem mit der Sprache mitgegebenen und mitangeeigneten sehr weitgespannten und sehr differenzierten Wissen. Ein großer Teil dieses früh und selbstverständlich übereigneten Wissens wird das ganze Leben hindurch nicht in Frage gestellt. Dieses Wissen geht also dem mit deutlichem Bewußtsein aufgenommenen Wissen voran. Ebenso geht aber auch dem sprachlich sich verdeutlichenden Fragen ein vorsprachliches und wenig bewußtes Fragen voran in Form eines aufmerksamen Hineinhorchens und Hineinblickens in die unbekannte Welt. Dieses fragende Hinhorchen und nachahmende Sich-einleben in die Sprache ermöglicht auch die Übereignung des in der Sprache gegebenen Wissens.

So ist im letzten Grunde das Fragen doch diejenige menschliche Anlage, die das Wissen ermöglicht und zugleich durch das Wissen neue Nahrung

und Energie erhält. Zudem ist das Fragen, im Vergleich mit der Tierwelt, ein nur dem Menschen zukommendes Wesensmerkmal, während es aber Formen menschlichen Wissens gibt, die den Steuerungen tierischen Verhaltens, trotz verschiedenen Ursprungs, funktional und struktureil vergleichbar sind.

Der Aufenthalt in der Unruhe des als Mangel, als Hunger empfundenen Nichtwissens angesichts der die Sinne bedrängenden Phänomene der Welt, das ist, anthropologisch gesprochen, die conditio humana in der kognitiven Dimension.

Wir Spätlinge in der Evolution der organischen Natur bringen anlagemäßig mit Sicherheit das Höchstmaß an Unbekanntheit und Unvertrautheit mit der uns zugewiesenen Umwelt mit ins Leben, und demgemäß ist jene Unruhe des Nichtwissens und des Suchens nach Begreifen ein Agens menschlicher Lebendigkeit.

Dieses lustbetonte Aktivieren der geistigen Anlagen gehört schlechthin zur menschlichen Kindheit. In den ersten vier Lebensjahren werden die Erscheinungen der Umwelt dadurch vertraut und insofern verständlich, als sie ihren Platz in dem Handlungszusammenhang und in der Sprache derjenigen Person haben, in deren Lebenszusammenhang das Kind geborgen ist. Rätselhafte Erscheinungen der Umgebung werden oft auch durch nachahmendes Einleben dem Verstehen erschlossen. Dann beginnt die Beunruhigung des Denkens durch Fragen, die es sich selbst stellt. In dem die kindliche Entwicklung ihres Sohnes begleitenden Tagebuch von Mathilde Buchner wird der Beginn dieser neuen Lebensphase mit folgendem Eintrag zu dem Lebensalter von 3 Jahren und 10 Monaten gekennzeichnet:

»Er kommt jetzt öfter mit sonderbaren Fragen, zum Beispiel: »Warum gehen denn die Fußerl alleweil? Da muß doch was drin sein, vielleich a Räderl?«

Oder: »Warum muß ma denn alleweil so schnaufen, was tut denn da so?« Oder: »Warum sterben denn alle Tag' Leut'?« Oder: »Warum rutscht denn beim Schlittenfahren alles hinten hin: der Baum und der Zaun und der Berg und alles lauft hinten hin? Was ist denn dies?« (»Als Heinrich noch klein war. Ein Tagebuch«. Ernst Reinhard Verlag. München/Basel 1954)

Diese aus dem Januar 1914 berichtende Aufzeichnung einer die Entwicklung ihres Sohnes aufmerksam und unbefangen beobachtenden Mutter war keineswegs zur Veröffentlichung bestimmt. Erst neun Jahre nach ihrem Tode und dem Tode ihres Sohnes hat der Vater die Aufzeichnungen veröffentlicht. Es lohnt sich, über die Art der von der Mutter als »sonderbar« bezeichneten kindlichen Fragen nachzudenken. Als sonderbar empfindet die Mutter diese Fragen, weil Fragen dieses sprachlichen und gedanklichen

Stils dem Kinde durch die vertraute Umgebung nicht nahegelegt waren. Vielleicht begreift sie auch nicht ganz, worin die Unausweichlichkeit dieser Fragen für den Knaben liegt. Es sind nämlich erlebte Fragen, durch die das Denken beunruhigt wird. Andere Fragearten sind in früherer Lebenszeit durchaus schon geläufig, Fragen zur Erkundigung: »Wo ist das? Wann kommst du wieder?« Daneben auch in fast jeder Kindheit die von der Sprache angebotenen Unterhaltungs- und Phantasiespiele in Frageform: »Wenn aber einmal ein Auto kommt und ist kein Chauffeur droben?« »Wenn aber auf dem Baum jetzt a Vogerl sitzet?« (S. 34). Dazu kommen natürlich die oft fast mechanisch, aber mit Lust gestellten Fragen: »Und dann? ... Und dann? ... Und dann? « ... Ganz anderer Art sind ietzt diese nicht mehr bloß um verbale Auskunft bittenden oder zu verbalen und phantasierenden Spielen auffordernden, sondern nach dem Verstehen eines erstaunlich gewordenen Erlebens suchenden Fragen. Es sind alles Warum-Fragen, aber nicht eingegeben von der sprachlichen Möglichkeit des gewohnheitsmäßigen Warum-Fragens, sondern von der Beunruhigung begleitet: »Das verstehe ich nicht«.

Die Voraussetzung dafür, daß dieses Nichtverstehen jetzt bewußt wird, ist das Abweichen des Erlebten von der vertrauten Form, in der die Wirklichkeit sich sonst darbietet. Warum die Hände dies oder das tun, wird nicht zur Frage, man weiß ja, was man tun will. Aber die Füße leisten das Gehen meist auf Grund eines eingespielten Mechanismus. Nach diesem Geh-Mechanismus ist gefragt. Sonstige Bewegungsmechanismen wie die von Uhrzeigern oder Spielzeug sind durch das Sichtbarmachen von Rädern und Federn halbwegs erklärbar. Also etwas Vergleichbares müßte doch in den Füßen vermutet werden. Aber wie ist das vorzustellen?

»Warum rutscht denn beim Schlittenfahren alles hinten hin?« Sonst, wenn man an Baum und Zaun vorübergeht, bleibt das alles stehen, und es entsteht nicht die Frage, warum es zurückbleibt. Man weiß ja, daß man es hinter sich läßt. Aber jetzt, beim Schlittenfahren, bleibt es nicht nur zurück, sondern es läuft in Gegenrichtung davon. Das ist anders als bei den vertrauten Erlebnissen des Sichbewegens im Raume. Das ist nicht selbstverständlich. Es will daher eigens verstanden sein.

Die Fragen des Kindes gehen hier von Erlebnissen des Entdeckens aus. Ein Stück Wirklichkeit wird befremdlich, weil es abweicht von der vertrauten Weise, wie die Wirklichkeit sich sonst gibt. Es sind nicht die Fragen nach Kausalität oder Finalität, wie wir sie routinemäßig an alles Vorhandene anhängen können. Vielmehr sind es Fragen nach den Wirkungszusammenhängen, innerhalb deren das Abweichende so verstehbar wird wie das Vertraute. Das Kind weiß noch nicht, daß durch das Verstehen des Abweichenden auch das Verstehen des fraglos Vertrauten ermöglicht

the section

und vorbereitet wird und daß dies ein klassischer Weg wissenschaftlichen Erkennens ist. Wir geschulten Erwachsenen wissen das, und für uns ist daher die Frage, wie das (für uns nur scheinbar) Abweichende zu verstehen sei, sofort eine Frage nach dem längst gefundenen allgemeinen Gesetz, dem dieser Einzelfall zu subsummieren sei.

Unsere Antworten sind daher in der Regel nicht der kindlichen Frage gemäß, wenn sie nur Auskünfte darüber geben, was sich summarisch und abschließend darüber in entsprechenden Büchern nachlesen läßt. Das Kind und natürlich ebenso der in ein Phänomen vertiefte Erwachsene will nicht das Ende, sondern den nächsten Schritt, nicht das Abschließen der Untersuchung, sondern die Intensivierung der Untersuchung. Eine an Interesse und Verstand des Kindes vorbeigehende Antwort auf die Frage »Warum muß man denn alleweil so schnaufen, was tut denn da so?« könnte lauten: »Zum Leben brauchen wir Sauerstoff. Den holen die Lungen aus der eingesogenen Luft heraus. Da der Sauerstoff schneil verbraucht wird, müssen wir immerfort neuen Sauerstoff hereinholen«. Diese Antwort entspricht etwa dem vorhin vorgelesenen Schulbuchtext, und sie dürfte einigermaßen richtig sein, aber völlig unverständlich für ein vierjähriges Kind, wie sie auch für die Mehrzahl der Erwachsenen trotz der ehemaligen Belehrung durch die Schule überwiegend unverständlich ist. Deshalb wird die Antwort des Erwachsenen wahrscheinlich eher so lauten: »Was da so tut, das ist die Lunge«. Diese Antwort wäre zwar, genau genommen, falsch. Verständlich wäre sie auch kaum. Aber man hat doch einen Namen, »Lunge«, ins Spiel gebracht und ist der Unbequemlichkeit der recht gescheiten Kinderfrage ledig.

Wie also könnte eine dem kindlichen Fragen nach dem Rätsel des Atmens entsprechende Antwort etwa lauten? »Wenn du lange gespielt hast und umhergelaufen bist, dann kommst du und möchtest etwas essen; dann hast du Hunger. Wenn man nun einmal ohne Essen zu Bett gehen müßte, das könnte man gut aushalten. Aber wenn man am nächsten Tag auch nichts zu essen bekommt und vielleicht viele Tage nichts, dann wird man schwach und immer schwächer. Noch schneller wird man schwach, wenn man auch nichts zu trinken bekommt, und noch viel schneller, wenn man auch keine Luft bekommt. Wir wollen es einmal ausprobieren, wie lange wir das aushalten. - So schnell geht es also, daß wir einen furchtbaren Lufthunger bekommen. Und wenn wir dann trotzdem keine Luft kriegen, werden wir ohnmächtig. Das Essen macht uns stark, das Trinken frisch, und das Atmen macht uns überhaupt frisch-lebendig. Den größten Teil der Luft atmen wir gleich wieder aus, aber ein klein wenig von der Frische der Luft bleibt drinnen. Und damit wir gleich neue Frische einatmen können, müssen wir immer schnell wieder ausatmen. Wenn du läufst, brauchst du besonders viel frische Luft, und dann geht das Aus- und Einatmen sehr schnell«.

Natürlich soll dies nicht als ein wie ein Muster angebotener zusammenhängender Text verstanden werden, sondern als Aufzeichnung eines möglichen Weges, im Verstehen eines als rätselhaft erlebten Vorganges einen Schritt weiter zu kommen und dabei am Phänomen zu bleiben und durch das Phänomen zu weiteren Beobachtungen und Fragen angeregt zu werden. Es ist auch nicht wichtig, daß das Kind weiterhin mit gerade diesem Phänomen befaßt bleibt, aber wichtig ist, daß es von früh an durch die Antworten auf seine aus den Sinneserfahrungen entsprungenen Fragen nicht der Sinnenwelt intellektuell entfremdet wird. Diese Fragen kommen aus der Sinneserfahrung, und mit erweiterter und intensivierter, durch Denken gesteuerter Sinneserfahrung können sie, insbesondere bei Ermutigung durch verständige Personen, ihrer Beantwortung entgegengeführt werden. Es kommt alles darauf an, daß der Zugang zur Erfahrungsbasis offengehalten wird und daß nicht die Gewohnheit entsteht, durch Auskünfte und Erklärungen zum Abwenden des Blickes von der Sinneserfahrung gebracht zu werden. Der in den Fragen verborgenen Absicht nach will das Kind hier in die den Sinnen sich bietende Wirklichkeit erfahrend-verstehend tiefer eindringen. Es will nicht nur »Bescheid wissen«, es will nicht eine die Frage »erledigende« Antwort, die den weiteren entdeckenden Umgang mit dem sinnlich Erfahrenen »sich erübrigen« läßt.

So werden wir, die »Bescheid« wissenden Erwachsenen, mit der Frage, warum beim Schlittenfahren Baum und Zaun und Berg »hinten hin laufen«, leicht fertig. Mit der Auskunft »Es scheint dir nur so. In Wirklichkeit läuft und rutscht nur der Schlitten« haben wir das Problem erledigt. Wahrscheinlich ist diese Auskunft nicht einmal falsch, aber sie geht auf die Frage des Kindes gar nicht ein. Wenn das Kind nicht wüßte, daß Baum und Berg »und alles« doch zugleich ihren Ort behalten, hätte es nicht erst gefragt. Seine Frage hat doch zugleich den Sinn: »Warum scheint es so?« Erst wenn wir uns dieser Frage öffnen und sie nicht abermals verbal erledigen mit einem Spruch über das Gehirn, können wir das Niveau der kindlichen Frage erreichen und selbst erleben, welche Mühe es kostet, diese visuelle Verwirrung verstehend zu durchdringen und sie in einfacher Sprache verständlich zu machen. Selbst wenn man dann gestehen muß, daß man selbst den Vorgang auch nicht verstehe, ist das besser, als wenn man mit Sprüchen über »bloßen Schein« oder »das Gehirn« den Rückzug in den Verbalismus antritt, der die den Sinnen gegebene Welt nicht mehr zu Worte kommen läßt und im Verein mit vielen ähnlichen verbalen Aneignungen das Gefühl nährt: »Verstehen kann ich das nicht«...

Das von mir zur Illustration, das heißt auf deutsch: zur Aufhellung, gewählte Zitat könnte leicht gegen eine Vielzahl von ähnlichen kleinen, wenn auch nicht veröffentlichten Berichten ausgetauscht werden. Man kann angesichts der vier Fragen aus der zitierten Aufzeichnung wie vieler anderer ebenso »sonderbarer« Kinderfragen sicher sein, daß es sich nicht um Fragen handelt, durch die das Verlangen nach einer Information zum Ausdruck gebracht wird, sondern um Mitteilungen des Kindes über Probleme, die es beunruhigen und in die es mit Hilfe der befragten Person etwas mehr Einsicht gewinnen möchte. Es möchte nicht wissen, mit welchem Spruch die Klugheit der Erwachsenen das Problem erledigt, sondern es möchte im Vollzug der Sinneswahrnehmung verstehender hören und sehen. Die Frage »Was ist denn dies?« ist die klassische Frage aller ursprünglichen Philosophen und Forscher.

Die geistige Entwicklung des Kindes, also auch die Entwicklung seiner Sinnestätigkeit und seiner Denktätigkeit, wird ermöglicht und gelenkt innerhalb einer menschlichen Lebensgemeinschaft. Oft verwendet man für diesen Vorgang den Ausdruck »Sozialisation «. Dieser Ausdruck ist einseitig, als erhalte das Kind seine persönliche Prägung völlig aus der sozialen Umwelt. Das Kind bringt Persönlichkeitsdeterminanten mit auf die Welt, die nicht aus seiner sozialen Umgebung stammen. Darum bedarf der Begriff der Sozialisation der Ergänzung durch den Begriff der Individualisation. Nun ist aber auch die Individualisation ein Entwicklungsvorgang, der durch die soziale Umgebung begünstigt und gefördert oder gehemmt und unterdrückt werden kann. Für die Förderung der individuellen Weltoffenheit der Sinne wie des Denkens ist die Gewohnheit, verständlich, unbefangen und mitteilsam miteinander zu reden und für das Angebot der Welt an unsere Sinne offen zu sein über den Horizont des Utilitären und Sensationellen hinaus, natürlich günstig. Geradezu privilegiert ist ein Kind, das in seiner sozialen Umgebung Menschen hat, die bereit sind und Freude daran haben, an seinen Rätseln und Rätsellösungsversuchen, diesem Abenteuer des Geistes und der Sinne teilzunehmen. Daß man dazu klüger als der durchschnittliche Verstand, nämlich seiner eigenen Unwissenheit bewußter sein muß, wurde schon zur Sprache gebracht.

Diese bei dem vierjährigen Kind zutage kommende Fähigkeit, betroffen zu werden von einem neuen oder einem vertrauten Phänomen, das Rätsel darin zu sehen, in die fragende Beunruhigung und ins Denken zu geraten, ist sorgsamster Förderung wert, weil sie entscheidend bleibt für den inneren Reichtum des Lebens. Die Welt tut sich, solange wir in ihr leben, unseren Sinnen kund. Sehen und vernehmen wir das? Vernehmem wir die Aufforderung, das vor den Sinnen Liegende, das auf die Sinne Eindringende durch unsere Denktätigkeit aufzuschließen und dadurch wiederum

intensiver und sorgsamer wahrzunehmen? Eben dies wäre ja die berühmte »Weltoffenheit« des Menschen, die seit dem Vortrag Max Schelers über »die Stellung des Menschen im Kosmos« (1929) als grundlegendes Unterscheidungsmerkmal von Mensch und Tier benannt wird und die durch Adolf Portmanns »Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen« (1951) als in der leiblichen Organisation und in der besonderen Art des menschlichen Zur-Welt-Kommens vorgezeichnet in so eindrucksvoller Art nachgewiesen wurde. Wir müssen uns aber gestehen und können es vielfältig nachweisen, daß die im Menschen angelegte Weltoffenheit keineswegs eine gesicherte menschliche Dauereigenschaft ist. Sie wird eingeengt und zugedeckt durch andere in den menschlichen Subjekten verwurzelte ererbte Anlagen: die Anlage und den Zwang zum Sich-durchsetzen in der Welt und die Anlage, sich die Dinge der Welt verfügbar zu machen. Es kommen dazu vielerlei Einflüsse aus unserem zivilisatorischen Milieu oder, anders ausgedrückt, aus dem Prozeß der Sozialisation, dem wir lebenslang ausgesetzt sind, die unsere Weltoffenheit zudecken und verschütten. Weltoffenheit ist ein hohes, unserem menschlichen Leben mitgegebenes Gut, das uns aber nur dann zueigen ist, wenn wir es immer neu erwerben.

Das gilt nun insbesondere für die Weltoffenheit des menschlichen Erkennens, die in dem frühen kindlichen Fragealter so deutlich sichtbar wird und die alsbald zu verkümmern droht, wenn sie nicht ausdrücklich ermutigt und gefördert wird. Keineswegs jede Art des menschlichen Wissens von der Welt ist der Weltoffenheit förderlich.

Einem achtjährigen Knaben wird an einem frühen, noch hellen Abend von mir die äußerst schmale Sichel des zunehmenden Mondes gezeigt, mit dem Hinweis, daß man aber doch zugleich das ganze Rund des Mondes in zartem Schimmer sehen könne. Der Knabe sagt: »Ich weiß auch, woher das kommt. Das kommt vom Erdschatten«. Er hat sich behend einen kleinen Zweig vom Boden aufgenommen und zeichnet damit eifrig in die Erde einige Kreise und Striche und erklärt: »Das ist die Erde, hier ist die Sonne und hier der Mond usw«. In diesem Wissen: »Ich weiß auch, woher das kommt«, wird er durchaus nicht unsicher, als er gefragt wird, wo denn die Sonne jetzt sei. »Sie ist untergegangen«, erklärt er und kann auch selbstverständlich zeigen, wo, denn am Himmel ist der rötliche Widerschein des Sonnenlichtes unzweideutig zu sehen. Auch daß man die lichte Abendröte und die Mondsichel mit einem Blick umfassen kann, nimmt er zur Kenntnis, ohne im geringsten für möglich zu halten, daß sein Wissen, daß immer der Erdschatten die Mondphasen bewirkt, nicht zutreffend sein könnte. Ich wollte den Knaben nicht in Zweifel an der Kompetenz derjenigen Person stürzen, die ihm das Modell der Mondfinsternis und den Irrtum über die Mondphasen beigebracht hatte. Darum beließ ich den Knaben in seinem

dem Augenschein widersprechenden Irrtum. Das mag pädagogisch richtig sein. Und doch ist es schade. Denn erstens wird, mit hoher Wahrscheinlichkeit, nach einem halben Jahrhundert, wenn der Knabe schon zur Pensionierung ansteht, ihn immer noch sein dem Augenschein widersprechender Irrtum gefangen halten, weil ja sein Modell »stimmt«, wenn es auch nur für Mondfinsternisse »paßt«, und weil er der vielhundertfachen Sinneswahrnehmung keine denkende Beachtung schenken wird. Ich halte das aus dem Grunde für wahrscheinlich, weil nachweislich auch akademische Grade nicht davor schützen, für die lunarischen Verhältnisse immer den Erdschatten verantwortlich zu machen, selbst wenn tags der Mond am Himmel steht. Ich habe das unauffällig getestet. Nun ist nicht der Irrtum als solcher das Bedenkliche, denn die Wege der Erkenntnis führen durch Irrtümer. Aber gerade der Mond mit der ersten schmalen leuchtenden Sichel nach Neumond zeigt dem, dessen Sinne den Erscheinungen geöffnet sind, am Mond gerade das Gegenteil des Erdschattens, nämlich den Erdschimmer oder das von der Erde in die Mondnacht reflektierte Sonnenlicht. Dieses Licht kann der Anschauende sehen, seine Herkunft von Erde und Sonne kann man nicht unmittelbar sehen, aber dennoch kann ein Kundiger dazu anleiten, daß man sich selbst im Anschauen ein zutreffendes Bild des ganzen Zusammenhanges macht.

Aber weder, daß man sich im Einzelfall irrt, noch daß man im Einzelfall, durch ein theoretisches Modellbild von der Mühe des Hinsehens entlastet, eine große Himmelserscheinung versäumt, ist das wahrhaft Bedenkliche, sondern daß man der denkenden Hinwendung der Sinne auf die Erscheinungen der sinnenfälligen Welt sich durch ein die Erscheinungen übertrumpfendes Wissen enthebt, und leider oft für die Dauer des Lebens. In diesem Sinne ist nicht so sehr der Knabe, von dem ich berichtete, als vielmehr diejenige Person, die ihm voreilig das blinde Wissen beigebracht hat, »woher das kommt«, zu bedauern.

Jeder der hier Anwesenden könnte aus seiner Erfahrung ähnliches über die Entmündigung der Sinnestätigkeit durch voreilige Übereignung vorgegebenen Wissens berichten. Es steht dabei viel Lebenswichtiges auf dem Spiel. Das Gefühl des Ausgeliefertseins an letztlich unverstandenes Wissen und das Mißtrauen gegen Fremdbestimmung durch Übernahme von Wissen, dessen Genese dunkel ist, kamen schon zur Sprache. Dabei ist es nun unumgänglich, auch auf die Problematik der Begriffsbildung vermittels gedanklicher Modelle hinzuweisen. Zu einem anfänglichen Beobachtungskomplex wird versuchsweise, als anschauliche Hypothese, ein gedankliches Gegenbild konstruiert mit rational durchschaubaren Strukturen. Der Erkenntnisprozeß wird nun so gedacht, daß die Differenzen zwischen dem Beobachtungsgegenstand und dem Modell, das auch materiell, zum Beispiel aus Draht,

hergestellt werden kann, allmählich verringert werden, dergestalt, daß versucht wird, die im Modell funktionell verstehbaren Strukturen als Binnenstrukturen des Beobachtungsgegenstandes wiederzufinden, das Modell aber gemäß fortgesetzter Beobachtung zu verfeinern. Das sieht nun zum Beispiel in einem Studenten etwa folgendermaßen aus:

In einer wissenschaftlichen Gesprächsrunde berichtet der junge Mediziner über den neuesten Stand der Hirnforschung in der Frage, was im Gehirn vorgeht, wenn Denkakte vollzogen werden. Er entwickelt ein interessantes Bild. Nun wird ihm die Frage gestellt, ob man diese Prozesse im Gehirn sehen könne. Der Mediziner versteht diese Frage nicht. Sie wird also erläutert: »Man kann doch mittels des Augenspiegels die Vorgänge auf der Retina sehen oder mittels der Röntgenstrahlung Vorgänge in der Bauchhöhle usw. Kann man so mittels irgendwelcher Apparaturen die geschilderten Vorgänge im Gehirn beobachten?« Jetzt lautet die Antwort des Mediziners: »Nein, natürlich nicht. Man macht sich ein Modell und bestätigt oder korrigiert es, indem man alle beobachtbaren Daten einarbeitet. So erkennt man doch überhaupt!« Der Mann bringt zum Ausdruck, was bei jungen Intellektuellen heute weithin als Erkennen gilt. Man meint. Erkennen beginne immer mit Hypothesen- oder Modellbildung und schreite dann fort zu Versuchen der Verifikation oder Falsifikation. Die Vermutung des vierjährigen Heinrich: »Da muß doch was drin sein, a Räderl oder sowas«, scheint zu bestätigen, daß es von Anbeginn mit dem Erkennen so ist. Allein, der Hypothesen- oder Modellbildung geht Erfahrung der Sinne voran und dann das langsame Werden der Frage. Und das ist der produktive Nährboden des selbständigen Denkens und des einsichtigen Verstehens, dessen Werden der Hypothesenbildung meistens entbehren kann. Verifikation und Falsifikation verengen den Erfahrungshorizont. Sie haben das Modell, die Hypothese oder das Konstrukt im Blick und fragen: »Ist mein Abstraktum richtig?«

Man könnte nun gegen alles hier Vorgebrachte einwenden, es habe doch bisher noch keine Zeit gegeben, wo den Sinnen so viel geboten wurde wie heute. Wenn schon das objektivierte Wissen, auf unzweideutige und möglichst unanfechtbare Aussageformen reduziert, den Sinnen wenig bietet, so wird es doch durch meisterhafte Leistungen der Veranschaulichung den Sinnen wieder nahegebracht. Daneben ergeht an jedermann ein jederzeit verfügbares Angebot von attraktiven Seh- und Hörerlebnissen vermittels der Massenmedien, ein Angebot, das nicht nur unterhaltend, sondern weithin auch belehrend ist. Der Zuschauer und Hörer wird hier in die Entdeckung und Erforschung von Phänomenen einbezogen, die unser Weltverständnis erweitern und vertiefen. Der Traum fortschrittlicher Pädagogen seit 350 Jahren, den Schülern unmittelbar vor Augen führen

zu können, was in den Schulstuben immer nur verbal vorhanden war, ist wirklich in einem erstaunlichen Ausmaß Wirklichkeit geworden. Wir bedienen uns der angebotenen Mittel mit Selbstverständlichkeit und sogar mit Dankbarkeit.

Aber die in diesen Ausführungen sich äußernden Bedenken werden dadurch nicht gegenstandslos. Wenn es darum ginge, daß den Sinnen etwas geboten wird, das ungewöhnlich, reizvoll, erstaunlich und vollständig erklärt ist, so fehlt es daran nicht. Aber durch ein solches Angebot werden die Sinne in der Weise anspruchsvoll, daß sie das Reizlose, Alltägliche, Unverständliche keiner Beachtung für wert halten. Sie sind auf rein rezeptives Verhalten eingestellt, erwarten umworben zu werden, und erwachsen nicht zu forschender Aktivität. Eben die Tätigkeit der Sinne aber, die zur Herausforderung des Denkens führt, ist es, die die Selbständigkeit der wahrnehmenden und urteilenden Person gewährleistet und ihr die Möglichkeit gibt, die sinnliche Gegebenheit der Weltphänomene dem Verstehen zu erschließen.

Die modernen Massenmedien einschließlich großartiger Abbildungswerke wenden sich an den Einzelnen und bieten ihm die möglichst perfekten Resultate des Denkens und Beobachtens anderer Menschen. Es bleibt dabei dem Einzelnen nur übrig, das von anderen Menschen Wahrgenommene und faßlich Gemachte zu rezipieren und allenfalls zu speichern. Ihm fehlt das die Aufmerksamkeit und das Problembewußtsein erweckende sachbezogene Gespräch.

Ohne die hervorragenden Informationsmöglichkeiten der Massenmedien zu verkennen, wird man doch der Einsicht sich nicht verschließen können, daß man zu ursprünglicheren und fundamentalen Formen des Erkennens den Weg wird finden müssen, wenn sich das Verlangen, »Subjekt« seines Wissens zu sein, erfüllen soll.

Das Zurückgehen auf ursprünglichere Formen des erkennenden Verhaltens, als die Aneignung und regelmäßige Anwendung des vorgefertigten Wissens sie fordern, ist, wie aus dem Bisherigen sichtbar wird, weithin in seiner Bedeutung verkannt, obwohl es sich im Zusammenhang mit einem Modebegriff dieser Jahre höchster Aufmerksamkeit erfreuen müßte. Es handelt sich um den Modebegriff der Kreativität. 1968 erschien im Verlag Julius Beltz eine Veröffentlichung von Gisela Ulmann mit dem Titel: »Kreativität. Neue amerikanische Ansätze zur Erweiterung des Intelligenzkonzeptes«. Es wird in diesem Buch berichtet, was 307 amerikanische wissenschaftliche Autoren über Creativity zu sagen haben. Die wissenschaftlich publizierende Aktivität dieser vielen Autoren hat ihren gemeinsamen Ausgangspunkt in einem Vortrag von I. P. Guilford vom Jahre 1950, in welchem er das Wort »Creativity« kreierte. Man sieht, daß ein Trend

ausgelöst wurde, der dann einige Jahre nach Erscheinen von G. Ulmanns Schrift, also nach 1968, auf Mitteleuropa übergriff. Zunächst dominierte noch der Sozialisationstrend, verbunden mit dem Trend zur gesellschaftlichen Emanzipation. Nachdem der Markt damit übersättigt ist, hat nun der Kreativitätstrend die Faszination hervorgehobener Modernität. Wenn man heute in Verlautbarungen von Berufsverbänden, Bildungskommissionen usw. kurze Aufzählungen der im öffentlichen Bildungswesen anzustrebenden Erziehungsziele liest, dann wird man an die schon vorher anerkannten Ziele wahrscheinlich jetzt »Kreativität« angehängt finden. Drei grundlegende Bücher zu diesem Thema in deutscher Sprache waren schon Jahre vorher da und suchten ihre Leser, wenngleich sie von denjenigen Lesern, die sie hätten in Unterrichtspraxis umsetzen können, selten gesucht wurden und werden. Es sind Max Wertheimers » Produktives Denken«, von Wolfgang Metzger 1957 übersetzt, und »Die pädagogische Dimension der Physik« von Martin Wagenschein, 1962 erschienen. Dazu von Wolfgang Metzger »Schöpferische Freiheit«, 2. Auflage 1962. Da diese Bücher auf produktivem Denken beruhen, sprechen sie nicht die Sprache kategorial vorstrukturierter Erziehungswissenschaft, sondern die Sprache aktuellen Denkens. Auch kommt der Ausdruck »Kreativität« in diesen Büchern im Register nicht vor. Dafür sind sie kreativ.

Die Autoren, bei denen man wiederum Hinweise auf vorausgegangene verwandte Bestrebungen und Veröffentlichungen findet, suchen ursprünglichere Arten des erkennenden Verhaltens, die vom Schulwissen oft zugedeckt sind, wieder freizulegen: Wagenschein das ursprüngliche Fragen und das ursprüngliche Verstehen angesichts der sinnlich präsent gehaltenen, rätselhaften Naturphänomene; Wertheimer den Blick für die in logischen, mathematischen, sozialen und moralischen Problemen und »Situationen« verborgenen, je eigenen »Strukturen«. Er beobachtet als häufiges Ergebnis des Lernens von Regeln und Verfahrensweisen eine »blinde Aktivität«, »durch gewohnte Haltungen oder durch Drill blind gemacht« (114), die in mechanischen Anwendungen tüchtig ist, aber die Problemsituation verwirrt und vergewaltigt.

Aus diesen spärlichen Bemerkungen mag doch soviel erkennbar sein, daß Kreativität oder besser: produktives Denken und ursprüngliches Verstehen nicht als Vorstufe oder Anhang zum Schulunterricht ihren Sinn erfüllen, sondern nur als dessen stetige Begleitung. Sie ermöglichen, auch zu vorgegebenem, fremdbestimmtem und in seiner Form fixiertem Wissen ein einsichtiges Verhältnis aufzubauen. Aus diesem Seitenblick auf den gegenwärtigen Kreativitätstrend und die von ihm übersehenen großen Vorgänger ergibt sich folgendes ernste Bedenken: Kreativität ist nicht verfügbar. Man kann die Anlage zum ursprünglichen Verstehen, produktiven

Denken, zur Kreativität voraussetzen und sich an diese Anlage wenden, aber man kann sie nicht verfügbar machen. Es ist unverfänglich, wenn man, wie Guilford 1950, darauf hinweist, daß eine bestimmte Gesellschaft, um zu überleben und zu bestehen, ein insgesamt starkes Kreativitätspotential braucht. Aber wenn man dann, wie viele der seit 1950 sich diesem Thema widmenden amerikanischen Wissenschaftler sich mit Eifer daran macht, die Kreativität an vorgegebenen Leistungsstandards zu testen und zu messen und sie im Sinne der drüben wie hüben dominierenden Verhaltenspsychologie, des Behaviorismus in vorgezeichnete Leistungsbahnen zu lenken, dann hat man ihr einen einengenden Rahmen gegeben, der sie nicht unterdrückt, aber ihr auch nicht den Raum freigibt zur Verbesserung des Handlungs- und Leistungsstandards.

Wenn man erkannt hat, daß das, worauf die Modevokabel »Kreativität« hinzielt, nicht verfügbar gemacht, sondern freigesetzt werden will, dann ergeben sich folgende unterrichts-methodische Grundsätze:

- Begegnungen mit sinnlich präsenten Phänomenen und Situationen sollten herbeigeführt werden, die das genauere Wahrnehmen und das Denken herausfordern und für deren Verständnis noch kein eigens gelerntes Deutungsschema oder Regelwissen vorgegeben ist.
- 2. Der Lehrer, dessen Tätigkeit im Inszenieren der Situation und im Ermutigen zur eigenen Denktätigkeit unentbehrlich ist, sollte gleichwohl sein überlegenes Wissen, sein schnelleres Denken und seine Ungeduld im Drängen auf Resultate in hohem Maße zurückhalten.
- 3. Voraussetzung des Erfolgs solcher Unterrichtseinheiten ist, daß der Lehrer selbst Interesse und Freude an dem Neuentdecken der in den Phänomenen sich dem Menschengeist darstellenden Fragen hat und um die Unausschöpfbarkeit der Wirklichkeit weiß.
- 4. Im Schulunterricht sind Erfahrungs- und Denksituationen dieser Art nicht Regel, sondern Ausnahmen. Aber diese Ausnahmen dürfen nie unter Zeitdruck stehen. Wenn die äußere Zeitordnung zum Abbruch zwingt, ist eine offen gebliebene Frage ein besseres Ergebnis als eine aus dem Lehrerwissen gegebene Antwort. Offene Fragen nämlich, die man selbst entdeckt hat und für deren Beantwortung man schon engagiert ist, beschäftigen das Denken weiterhin.
- Für außerschulische Arbeitsgruppen kann ein Unterrichtsstil, wobei der Lehrer Inszenierer und, soweit nötig, Gesprächsleiter ist, durchaus die Regel sein.

Eine Rehabilitierung der Sinnestätigkeit ist nicht nur für die Aufgaben der Wissensaneignung von großer Bedeutung, sondern, weit darüber hinaus, für die Überwindung unseres allzu fragmentarischen Verhältnisses zu der uns zugewiesenen sinnlichen und geistigen Wirklichkeit. Den Sinnen bietet

sich ja ein mächtiger Überschuß des Reichtums der Welt über das hinaus, was die Wissenschaften der Welt entnehmen. Mit diesem Überschuß sollten wir verantwortlich umzugehen lernen. Durch achtsame und gebildete Sinne aufgenommen, nährt er unseren Geist.

Unter dem Titel »Welterleben und Weltwissen« (Piper-Bücherei Nr. 202, 1964 S.23) lesen wir folgende Worte Adolf Portmanns: »Die Bewältigung der Synthese von ursprünglichem und sekundärem Welterleben betrachte ich als die zentralste Aufgabe unserer Zeit, eine Aufgabe, die sich drängend im Bereich aller Erziehung äußert, die aber in Wirklichkeit unsere ganze Lebensführung angeht. Wir sitzen alle auf der Schulbank«. »Die zentralste Aufgabe unserer Zeit«, das ist ein Superlativ aus dem Munde eines Naturwissenschaftlers, der nicht überhört werden darf. Ich bringe noch einen weiteren Gesichtspunkt zur Sprache, der diese Forderung noch unausweichlicher erscheinen läßt. Wir erleben einen seit sehr langer Zeit fortschreitenden und sich beschleunigenden Prozeß der Veränderung des Bewußtseins, der bis um 1930 »Säkularismus« genannt wurde, seitdem auf Anregung des Theologen Rudolf Bultmann »Entmythologisierung« heißt. Die Entmythologisierung nicht nur des theologischen Bewußtseins, sondern aller Lebenserscheinungen und menschlichen Verhältnisse ist ein, wie mir scheint, schicksalhaft verlaufender Prozeß, seit 20 Jahren zugleich eine mit Eifer betriebene vorsätzliche Diskreditierung und Ausmerzung aller nicht rational erfaßbaren Lebensäußerungen und sozialen Lebensbezüge (Der Vergleich mit dem Bildersturm der Reformationszeit liegt nahe). So verfallen der Entmythologisierung Heimat und Volk, Geschichte und Schicksal, Gewissen und Treue, die Liebe, das Leben, die Freiheit, das erkennende Bewußtsein, die Schönheit, die Geburt und der Tod. Diese und viele andere Worte derselben Sprachebene wird man in einem öffentlichen Vortrag oder in einer Vorlesung heute besser nicht verwenden, und das hat auch sein Gutes, denn wir bemühen uns ja gemeinsam, die Sache, um die es geht, ansichtig zu machen und nicht gehaltlose Emotionen zu wecken. Trotzdem: dieses ganze Entlarvungsschrifttum ist nicht besonders intelligent. Es versteht nämlich den im Bilde sich darstellenden Gehalt an menschlicher Lebenswirklichkeit nicht. Die mythisch getönte Sprache ist ihm eine unverstandene Fremdsprache. Aber für uns Pädagogen geht es nicht um die Schulung der szientifischen Feuilletonisten, sondern um die Bildung des Bewußtseins der heranwachsenden Generation. Welche Antwort findet die Pädagogik auf die säkulare Tatsache des entmythologisierten und in der Dimension des tragend Menschlichen entleerten Bewußtseins?

Die Antwort, die ich in diesem meinem Referat zu geben suchte, lautet keineswegs so, wie die Wortführer der Entmythologisierung vermuten würden, nämlich: es bedürfe einer Erneuerung des Mythischen. Nein, die Antwort der Pädagogik auf die durch Entmythologisierung erzeugte Leere des Bewußtseins kann lauten: Bildung der Sinne und des sinnennahen Erkennens in Synthese mit der Vermittlung der sekundären Weltsicht.

Die Realitäten nämlich, mit denen wir in Gewissenhaftigkeit, Verantwortung, Liebe und Treue handelnd verbunden sind, die Mitbürger, Mitmenschen und Mitkreaturen, Gewässer, Luft und Erde, Farben und Gestalten, Mond und Sonne, die von uns genutzten Werke der Industrie und des Handwerks, die Kunst und die Sprache sind uns durch die Sinne erfahrbar und erkennbar.

Empfänglich für Reizwirkungen sind die Sinne ohnehin; aber sie verwildern, wenn sie nicht gebildet werden zu Organen des Erkennens und Handelns.

Bei all den pädagogischen Überlegungen, wie die Sinneswahrnehmung in die Erkenntnis und den Wissenserwerb einzubeziehen sei, ist doch immer die Frage mitgegeben, als was wir die menschlichen Sinnesorgane und die menschliche Sinneswahrnehmung zu verstehen haben. Das spezifisch Menschliche ergibt sich nicht aus der Sektion der Organe, die vielmehr weitgehende Übereinstimmung mit den Sinnesorganen höherer Säugetiere zeigen. Aber während es gelingt, bei verschiedenen Tierarten die je arteigenen Merksysteme zu rekonstruieren, durch die mit Sicherheit vorherbestimmt ist, was ihre Aufmerksamkeit erregen kann und welche Art von Reaktion dadurch ausgelöst wird, sind beim Menschen, dem ein rudimentäres vergleichbares Merksystem nicht ganz fehlt, darüber weit hinaus die anlagemäßig offen. Ihm sind die Erscheinungen der Welt zur Erkundung aufgegeben. Daher spielen sich zwischen Sinnesreiz und Reaktion im Menschen mannigfache Prozesse, teils unbewußter, teils bewußter und zwar anlagemäßig nichtmechanischer Art ab. Nun geht der sinnlich präsente Gegenstand, dem sich die Aufmerksamkeit zuwendet, in das Psychische ein, als Erinnerungsbild, als Vorstellungsbild, als Phantasiebild. Er gewinnt in mir Leben, schon im Wahrnehmungsakt, auch ohne daß ich es will. Eben das ist menschliche Aufmerksamkeit. So mächtig wie die nie ruhenden leiblichen Prozesse ist auch die Produktion innerer Bilder. Mit den Gegenständen unserer aufmerksamen Wahrnehmung beginnt eine innere Kommunikation und Konspiration. Das leistet keine Information und keine von der Sinnespräsenz abgetrennte Wissensvermittlung.

Von der Erhaltung und stetigen Erweiterung der Offenheit der Wahrnehmung und von dem Rang der Gegenstände, mit denen man durch die Wahrnehmung sich in konspirative Verbindung bringen läßt, hängt die Lebensfülle, die Reichweite der Verantwortung und schließlich auch das Glück des Menschen ab.

## Rettet die Phänomene!

## Martin Wagenschein

Die Deutschen, und nicht sie allein, besitzen die Gabe, die Wissenschaften unzugänglich zu machen.

Goethe

Wenn wir wissen wollen, was die Naturwissenschaft Physik uns zu sagen hat (jedem von uns), so fragen wir am besten Physiker, und zwar solche, die nicht nur neue Erkenntnisse suchten und fanden, sondern auch über ihr eigenes Tun nachdenklich waren (oder wurden). Man kann schon Demokrit zu ihnen rechnen, den Griechen, der vor vierundzwanzig Jahrhunderten die Atome erdachte. Es ist von ihm ein innerer Dialog überliefert – vielleicht zwischen zwei Seelen in seiner Brust.

Erst spricht der Verstand zu den Sinnen und sagt: 1 »Die Leute meinen zwar, es gebe euch: das Bunte, das Süße, das Bittere. .., aber in Wirklichkeit« (da steht schon das schillernde Wort) »gibt es nur die Atome und leeren Raum. – Darauf kehren die Sinne den Spieß um und erwidern: 'Du armer Verstand. Von uns nahmst du doch die Beweisstücke, wie kannst Du uns damit besiegen wollen!'«

So scheint es also schon ganz früh gegen die Physik den Vorwurf gegeben zu haben, sie habe es darauf angelegt, uns die Sinne zu verleiden.

Es fällt auf, daß diese Meinung auch heute nicht selten ist. Wenn man irgendeinem eindringlich sagt: »Musik, nicht wahr, ist ja doch in Wirklichkeit nichts anderes als Lufterschütterung, Wärme an sich nur Molekularbewegung, Farbe eigentlich nichts als elektromagnetische Wellenlänge«, so kommt es oft vor, daß der so Angesprochene nickt, wenn auch etwas trübsinnig.

Dieser Verzicht kann allerdings auch ins Heroische umschlagen: Max Frisch,<sup>2</sup> in seinem Roman »Homo Faber«, läßt seinen Helden nach einer Notlandung in der mondbeschienenen mexikanischen Wüste stehen. Während ein Mitreisender diese Landschaft als schön erlebt, sagt sich der »homo faber«: »Ich bin Techniker und gewohnt, die Dinge zu sehen wie sie sind. Ich sehe: den Mond über der Wüste, klarer als je, mag sein, aber eine errechenbare Masse, die um unseren Planeten kreist, eine Sache der Gravitation, interessant, aber wieso ein Erlebnis??«

<sup>1)</sup> Demokrit. Nach W. Kranz, Vorsokratische Denker. Berlin 1939, S. 147 – (Wörtlich: »Der gebräuchlichen Redeweise nach gibt es Farbe, Süßes, Bitteres; in Wirklichkeit aber nur Atome und Leeres. – Die Sinne sprechen da zum Verstand: Armer Verstand, von uns nahmst du die Beweisstücke und willst uns damit niederwerfen? Zum Fall wird dir der Niederwurf. d.)

<sup>2)</sup> Max Frisch: Homo Faber, Suhrkamp Bibl. Nr. 87, S. 28.

Dabei denken die Physiker selber ganz anders: Max Born,<sup>3</sup> im Alter: »Mein einstiger Glaube an die Überlegenheit der naturwissenschaftlichen Denkweise über andere Wege zum Verstehen und Handeln, scheint mir jetzt eine Selbsttäuschung«. C. F. v. Weizsäcker.<sup>4</sup> »Das physikalische Weltbild hat nicht unrecht mit dem, was es behauptet, sondern mit dem, was es verschweigt« – Einstein,<sup>5</sup> Freund von Born und Geigenspieler, wird gefragt: »Ja, glauben Sie denn, daß sich einfach alles auf naturwissenschaftliche Weise wird abbilden lassen?« Er antwortet: »Ja, das ist denkbar, aber es hätte doch keinen Sinn. Es wäre eine Abbildung mit inadäquaten Mitteln, so als ob man eine Beethoven-Symphonie als Luftdruckkurve darstellte«. Beachten wir das Wort »Abbildung«. Was ist gemeint mit »Luftdruckkurve«?

Horchen wir dazu in eine ganz andere Menschengruppe hinein. Neunjährige Buben in der Versuchsschule der Tübinger Universität;<sup>6</sup> ein meist schweigender Lehrer (er redet ihnen nichts ein) hat sie gelehrt, miteinander zu sprechen und nur zur Sache; alles zu sagen, was sie denken, und alles zu denken, was sie sagen. Sie reden mehrere Stunden lang darüber, warum der Schall eines entfernten Preßlufthammers oder einer Trommel dem Anblick ihrer Bewegungen so nachhinkt. Sie untersuchen das Fell der Trommel mit Auge, Finger und Zunge, sie merken und sagen (laut Tonband) »es hoppelt so zittrig, das zittert so kitzlig, und es brennt beinahe« (auf der Zunge).

Sie finden schließlich: das Späterkommen, das liegt an der Luft; die »trägt« den Schall zu uns; das braucht Zeit. – Aber wie »trägt« sie? Ergebnis nach langem Gespräch und Experimenten: »Wenn ich an das Trommelfell schlage, dann wackelt es. Die Luft wird weggeschubst. Da wackelt sich die Luft so hin und her, die da ist . . . Die Luft schubst die andere Luft und die wieder weiter . . . Da wackelts durch die Luft bis zu meinem Ohr.«

Später werden diese Kinder lernen, das Gewackel an einem Ort zwischen Trommel und Ohr durch einen mechanischen Schallempfänger aufzeichnen zu lassen, eine Membran, ein Pinsel daran und ein an ihm vorbeigleitendes Papierband etwa. Das gibt dann so etwas wie die »Luftdruckkurve«.

Was haben sie, was haben wir damit gewonnen?

Die Antwort liegt zwar auf der Hand, aber ich habe sie seltsamerweise in keinem Schulbuch gefunden, nämlich: Wir haben genau das gewonnen, was vom Schall bliebe für einen Gehörlosen.

- 3) Max Born: Physik im Wandel meiner Zeit, Braunschweig, 1957, Einleitung.
- 4) C. F. v. Weizsäcker: Zum Weltbild der Physik, Stuttgart, 6. Auflage, 1954, S. 17.
- 5) Max Born: Erinnerungen an Einstein, Physikalische Blätter, 7/1965, S. 300.
- S. Thiel, Grundschulkinder zwischen Umgangserfahrung und Naturwissenschaft; in: Wagenschein-Banholzer-Thiel: Kinder auf dem Wege zur Physik, Klett, Stuttgart, 1973, S. 90-154.

Würde nun der Lehrer zu dieser Kurve sagen: Seht ihr, der Schall ist »also« »in Wirklichkeit« nichts als diese Lufterschütterung, so wäre das absurd. Denn warum sollte ausgerechnet das Ohr für den Schall weniger Wirklichkeitswert haben als die anderen, weniger zuständigen Sinne?

Ich behaupte nicht, daß Lehrer jenen »nichts-als«-Satz aussprechen. Aber ich vermisse, daß die Schulbücher ihn ausdrücklich dementieren. Denn er scheint in der Luft zu liegen, zwischen den Zeilen. Es ist, als würde er mitgelernt.

Der Lehrer kann nur, und er muß es hier sagen, was wahr ist: In der Physik hat man sich entschlossen, sich allein um das Mechanische, die Luftdruckkurve, zu kümmern. Die »physikalische Akustik« enthält dann also in der Tat das, was bleibt vom Schall, von Musik, für einen, der taub ist.

Er muß, der Lehrer, dann freilich auch bewußt machen, woher dieser Entschluß kommt: An der Luftdruckkurve kann man messen; an dem, was wir unmittelbar hören, nicht.

So kann er hier schon vorbereiten auf die grundlegende Einsicht: Physik ist eine sich selbst beschränkende, eine auf kluge Weise verzichtende Wissenschaft. –

Woher aber diese Lust am Messen? – Das Messen hat es den Naturforschern angetan, seit Galilei damit die Mechanik eröffnen konnte, indem er das Fallgesetz fand. Es heißt so: Die Strecke, die der Stein im leeren Raum während der ersten (beliebigen) Zeiteinheit gefallen ist, die erscheint in der zweiten verdreifacht, in der dritten verfünffacht, in der fünften kommt ihr Siebenfaches, und so weiter.

Das bedeutet, daß die Natur auf die von uns ihr vorgeschlagenen ganzen Zahlen 1, 2, 3 ... sozusagen »eingeht« und, höchst überraschend, von selber antwortet mit wieder ganzen aber anderen Zahlen 1, 3, 5, 7 ... Das konnte niemand vorauswissen! (Galilei konnte nur hoffen, daß überhaupt eine zahlenhafte einfache Antwort kommen werde; er wußte nicht welche.)

Für die Mechanik haben wir zwar kein besonderes Organ. Dafür können wir selbst mit unseren Körpern fallen, stehen, gehen, springen, laufen, tanzen. Wir sind hier ganz vertraut. (Und doch kenne ich keine Schule und keine Didaktik, die Mechanik darauf aufbaute oder vorbereitete. Man denke etwa an die »Pirouette«.)

Übrigens müssen wir noch zweierlei bedenken: Erstens, daß wir mit dem Rückzug auf das Meßbare den Sinnen nicht entgehen: Wir schätzen, wir messen mit Auge und Hand, mit dem ganzen Körper, wir messen Ab»stände«, Zeit»spannen« und Muskel»kräfte«.

Wir müssen uns zweitens darüber klar sein, daß der Rückzug vom gehörten Schall zur Luftdruckkurve eine Einbahnstraße ist: Wir können dem Gehörlosen aus der Luftdruckkurve auf keine Weise ganz mitteilen, wie sich ein Ton, eine singende Stimme, ein Gong anhört.

Gerade der Gong erregt freilich nicht nur das Ohr, sondern den ganzen Organismus, er geht uns durch Mark und Bein, und insofern bleibt auch dem Tauben wohl ein Rest. Wie aber er »sich anhört«, ist mit Worten nur zu umschreiben. In der Luftdruckkurve, in einer anderen Weise, ist er nur, wie Einstein sagte: »abzubilden«, beschränkt abzubilden.

Wenn der Lehrer bei den Schall-Forschungen seiner Neunjährigen das »Gewackel« der Luft kritisch in solcher Weise bedenken läßt, und wenn er bei dieser Lehrweise bleibt, dann kann er sie früh empfänglich machen für das, was sie später über moderne Physik lernen oder lesen werden:

Physik ist, nach der Meinung der heute führenden Forscher, nur einer – wenn auch der mächtigste – der möglichen Natur-Aspekte; nicht voraussetzungslos, sondern von vornherein sich selbst beschränkend auf das mit Maßstab, Waage und Uhr Meßbare, soweit wir so Gemessenes in mathematisierten Strukturen miteinander in Beziehung setzen, einander zuordnen können. Es entsteht so ein besonderes »Natur-Bild«, eine »Denkwelt« können wir auch sagen. (Ein vor kurzem erschienenes authentisches Sammelwerk führt den Titel »The Physicist's Conception of Nature«.<sup>7</sup>) Nach Vergleichen, die von Physikern selbst herrühren, bildet es die uns umgebende sinnenhafte Wirklichkeit der Phänomene so ab, wie eine Landkarte die Landschaft,<sup>8</sup> wie die Partitur eine Symphonie, wie der Schatten seinen Gegenstand.

Dabei aber bildet es so schaff und so richtig ab, wie eben der Schatten eines Blütenbaumes an der Mauer sich abzeichnet. Nur: der Baum selber kann der Schatten nicht sein wollen. Von nur seiner Struktur, seiner Geometrie, ist etwas geblieben, aber es fehlen Farbe und Duft, Räumlichkeit und das Rauschen seiner Blätter.

Physiker sehen es also nicht so, wie die eine (die mechanistische) Stimme Demokrits es darstellt, als sei hinter den Phänomenen Atombewegung, allgemein Teilchenmechanik, das »Eigentliche«, was es »wirklich gibt«.9

<sup>7)</sup> J. Mehra (Hrsg.), The Physicist's Conception of Nature, Dordrecht, 1973.

<sup>8)</sup> Dabei soll unter »Landschaft« alles einbegriffen sein, was sie in einem Menschen »ohne weiteres« auslösen kann, wie etwa »Stimmungen«.

<sup>9)</sup> Es ist auch gar nicht zu erwarten, daß der Mensch, der ja der Natur angehört, die Frage nach dem »Wesen« der Naturerscheinungen mit rationalen Mitteln definieren, geschweige denn die Antwort finden könne. Es leuchtet ein, daß wir die Antwort nur in der Schwebe wechselnder Aspekte (deren jeder ein beschränkender ist, wie auch die Physik) zu umschreiben vermögen. Ein Geheimnis wird umkreist. Physikunterricht darf von vornherein nicht den Eindruck begünstigen, das Zentrum dieses Geheimnisses sei durch Physik jemals erreichbar. Der englische Physiker, Mathematiker und Philosoph Bertrand Russell sagt deutlich, wie wenig Physik Ontologie, Wesenserkenntnis sein kann: »Was wir über die physikalische Welt wissen, ist viel abstrakter, als man früher annahm... über die Gesetze, nach denen diese Vorgänge ablaufen, wissen wir gerade soviel, wie in mathematischen Formeln ausgedrückt werden kann, – aber über ihre Natur wissen wir nichts«. Er gebraucht dann noch den hübschen Vergleich mit dem Finanzmann, der mit Weizen und Baumwolle praktisch handeln kann, ohne je etwas von beiden gesehen zu haben.

Die erste Stufe zu dieser Einsicht kann in der Schule, wie ich zu zeigen versuchte, bei der Akustik gelegt werden. Die nächste, wesentlich steilere, bei der Wärmelehre.

Denn die physikalische Abbildung auf Bewegung gibt es, wie beim Schall, nun auch hier. Das Phänomen Wärme erlebt jeder, der in der Sonne sitzt. Die physikalische Betrachtungsweise hat zur Wärme nun etwas sehr Merkwürdiges und Sehenswertes herausgefunden: Daß nämlich jedes Ding, sei es Stein oder Wasser oder Luft, eine unaufhörliche, unsichtbare, sehr feine, zitternde (nicht strömende) Bewegung in sich hat. – Und nun erst kommt die Beziehung zur Wärme: daß diese innere Unruhe sich steigert, wenn der Körper wärmer wird.

Man kann dieses heimliche Fiebern sozusagen sehen. Nicht unmittelbar, aber seine Auswirkung auf feinste Staubkörnchen. Man mischt sie ins Wasser, betrachtet eine dünne Schicht solchen Wassers durchs Mikroskop, bei starker seitlicher Beleuchtung vor dunklem Hintergrund. Am schönsten wird der Anblick bei Mikroprojektion. Man sieht dann auf dem Schirm in einem Kreis von etwa 1 Meter Durchmesser etwas Unvergeßliches: Auf dunklem Hintergrund erscheinen diese Staubkörnchen wie Sterne des Nachthimmels, aber in einer unaufhörlichen, durcheinander irrenden, torkelnden, ziellosen Bewegung: die kleinen Sterne sind schnell, die größeren munter, die ganz großen zittern nur, wie angeseilt. Die Beziehung zur Wärme: die sieht man nicht so ohne weiteres, man muß die Zickzackwege ausmessen. Das Ergebnis: Diese innere Unruhe steigert sich, wenn der Körper, hier das Wasser, wärmer wird, und flaut ab mit dem Erkalten.

Das Allerunheimlichste ist aber folgendes: Wenn man diese Wasserschicht so von der Außenwelt abschließt, versiegelt, daß sie nicht verdunsten kann, so hält die Bewegung an, und zwar für immer. Man kommt nach Monaten von einer Reise zurück, blickt wieder hinein: dieselbe Geschäftigkeit!

Man muß das gesehen haben! Es ist schwer begreiflich, daß nicht alle Schulen allen Kindern dieses fundamentale Labor-Phänomen zeigen, statt ihnen voreilig Atom- und Elektronen-Märchen zu erzählen. Man setze sie vor den Schirm und sage möglichst nichts. Sie sehen hier etwas Wirkliches. 10

Bertrand Russell, Das ABC der Relativitätstheorie, Rowohlt Taschenbuch 6787, S. 170. – (An derselben Stelle ist auch der Vergleich des physikalischen Verstehens mit dem Lesen einer Partitur durch einen »Stocktauben« ausgeführt.)

<sup>10)</sup> Ein Motivations-, ein Initiations-Phänomen ersten Ranges: Die Fragen drängen sich: Warum bewegen sich die Stäubchen? Sind sie lebendig? Nein: gewöhnliche Rußbröckchen, Kristallsplitter, Fetttröpfchen tun das: wenn sie nur winzig genug sind und nicht auflösbar. – Sie » bewegen sich« also gar nicht, nicht »freiwillig«, tun selber nichts, tun nur mit! Wo aber ist der Treiber? – Das kann nur das Wasser sein. Aber das Wasser ist doch ganz still? Offenbar doch nicht. Die Hypothese ist kaum zu umgehen: Wir müssen uns im tiefsten

Sollen wir hier nun wieder der Nichts-als-Philosophie verfallen und sagen: Wärme ist in »Wirklichkeit« nichts als innere Bewegung?<sup>11</sup> – Wir dürfen nur sagen: Zunehmende Wärmeempfindung ist immer begleitet von sichtbar zunehmender innerer Unruhe des warmen Körpers und umgekehrt. Oder: Die innere Bewegung ist das, was von der Wärme für einen Menschen bliebe, der Wärme nicht fühlen könnte. Oder noch deutlicher: Physik entschließt sich auch hier zum Verzicht. Sie beschränkt sich auf die »Abbildung« der Wärme, auf das Meßbare: Bewegung.

Hier bei dieser sogenannten Brownschen Bewegung – so genannt nach dem Entdecker, dem englischen Biologen Brown (1827) – nähern wir uns einer Grenze. Diese torkelnden Lichtpunkte sind der letzte optische Reflex, den wir aus der innersten Kleinwelt gewöhnlicher Materie noch herauslocken können.

Für die Vorgänge, die noch tiefer dringen, in den winzigsten Räumen ablaufen, da ist es nun nach den überraschenden Einsichten der letzten 50 Jahre mit der Anschaulichkeit grundsätzlich schlecht bestellt. Sie können nur noch in mathematischen Symbolen abgebildet werden.

Innern des Wassers eine ständige stoßende Unruhe vorstellen (der Physiker Lenard nannte sie »Kleinwimmel«), einen ganz geheimen Aufruhr, ein Mikro-Fiebern, ein unaufhörliches, das immer da ist, das einfach dazugehört zur Materie und zur Wärme: es steigt und fällt mit der Temperatur.

Wenn wir den Schülern die Zeit und damit das Selber-Denken erlauben (worauf sie ja Anspruch haben), so werden sie diese Hypothese des Dauerwimmels für unbrauchbar erklären. Ja aber, werden sie rufen: das wäre doch ein »perpetuum mobile«, und noch dazu ein richtiges, ein reibendes! Dieser Wimmel könnte nicht fortdauern, er müßte sich bald in Reibung ersticken (und dabei das Wasser ein wenig erwärmt haben)!

Dieser Einwand ist zwingend, und er zwingt uns weiter zu einer befremdenden Vorstellung. Das Wasser, so wie wir es als Kinder kennen lernten, wenn wir anfingen, mit ihm zu spielen, das Wasser das uns durch die Finger rann, das Wasser das immer von selbst ganz still wurde, mochten wir es noch so wild umgerührt haben. Dieses vertraute Wasser muß in seinem tiefsten Innern und in dessen winzigen Räumen ganz anders vorgestellt werden, als es im großen ist; es darf dort keine »innere Reibung« geben, und das heißt: keine Berührungsflächen in sich selber (Wasser an Wasser), es also kann nicht lückenlos, es kann – gelehrt gesprochen – kein Continuum sein! Es ist ein ständig bewegtes Discontinuum.

Dies scheint mir kein schlechter erster Zugang zu Demokrits Atomismus. In Verbindung mit anderen (chemischen) Schlüssen, führt er später zu dem Bild ideal elastischer Bälle, die einander ohne Berührung stoßen und wirklich ein – im wörtlichen Sinn – perpetuum mobile bilden, so lang von Wärme noch die Rede sein kann. Und da sie also selber, diese Moleküle, einzeln nicht warm sein können und nicht kalt, sind sie schon keine »richtigen« Wasser-Portionen mehr.

Dieser Vorstoß zum Atomismus steht hier als Exkurs. Für das, worauf ich im Augenblick hinaus wollte, bedarf es der Moleküle noch gar nicht. Es genügt die Entdeckung: es gibt eine geheime wirre innere Bewegung, deren Heftigkeit an den Wärmegrad gebunden ist.

11) Francis Bacon, Galileis Zeitgenosse, hat diese verborgene Bewegung vorausgeahnt und ist ganz unbedenklich der »Nichts-Als-Philosophie« verfallen. Er schrieb 1620 »Man verstehe wohl, wir sagen . . . daß Wärme nichts anderes als Bewegung sei . . . eine expansive, gehemmte, die kleineren Teile durchdringende Bewegung«. Zitiert aus John Tyndall: Die Wärme betrachtet als eine Art der Bewegung, Braunschweig, 1867, S. 69 f. (Dort Auszüge aus dem »Novum Organon« nach: Franz Bacons Werke, Leipzig 1830).

Wenn man den folgenden Satz Heisenbergs<sup>12</sup> bedenkt:

»Das Atom ist seinem Wesen nach nicht ein materielles Gebilde in Raum und Zeit, sondern gewissermaßen nur ein Symbol, bei dessen Einführung die Naturgesetze eine besonders einfache Form annehmen«,

dann wird man beim Blättern in den Lehrbüchern schon der Sekundarstufe I ein recht unbehagliches Gefühl nicht los, und muß dem zustimmen, was ein anderer ausgezeichneter Quantenphysiker, Walter Heitler,<sup>13</sup> Zürich (der pädagogische Fragen sehr ernst nimmt) dazu sagt:

»Es ist ein Vergehen an jungen Menschen, ihnen etwas beibringen zu wollen, was sie unmöglich verstehen können, oder, um es verständlich zu machen, es falsch darzustellen«. »Ich glaube nicht, daß es gut ist, in der Mittelschule viel von Atomphysik und Elektronen zu reden. Jede anschaulich räumliche Vorstellung dieser Gebilde ist ganz einfach falsch«.

Es scheint, daß die Schule, gerade aus dem Bestreben, modern zu sein, es hier eben nicht ist, indem sie Kindern ganz unnötig früh von Atomen und Elektronen so anschaulich erzählt, als seien es Erbsen, und auch nicht sagt, wie man dazu gekommen ist. Hier steht sie nicht mehr auf der Basis der Phänomene.

Diese verfahrene Lage in Ordnung zu bringen, ist wohl das wichtigste und schwierigste Problem für eine zukünftige Pädagogik der modernen Physik.

Sobald Physik als ein besonderer Aspekt erkannt ist und auch gelehrt werden soll, kann man den Folgerungen nicht ausweichen:

Als ein beschränkender Aspekt kann sie nur genetisch wirklich verstanden werden, denn man muß zuerst die unbeschränkte Wirklichkeit unmittelbar vor sich haben, um überhaupt zu bemerken, daß beschränkt wird.

Der unmittelbare Umgang mit den Phänomenen ist der Zugang zur Physik.

Phänomene können nicht mit schon isoliertem Intellekt, sie müssen mit dem ganzen Organismus erfahren werden. Auch wir müssen anfangs unbeschränkt sein.

Apparaturen, Fachsprache, Mathematisierung, Modellvorstellungen sollten nicht eher auftreten, als bis sie von einem herausfordernd problematischen Phänomen gefordert werden.

Auch auf höheren und späteren Stufen der Abstraktion muß der Durchblick und die Führung mit den Phänomenen und der Rückweg zur Umgangssprache immer offengehalten werden.

<sup>12)</sup> W. Heisenberg, Wandlungen in den Grundlagen der Naturwissenschaft, 7. Aufl., Stuttgart 1947, S. 97.

W. Heitler, Vom Wesen der Quantenchemie, in: Physikal. Blätter 6/1973, S. 252. Insbes. S. 256. - Derselbe: Schweizerische Lehrerzeitung v. 29. 1. 1965.

Dies alles galte schon gegenüber Erwachsenen, die noch nichts von Physik wissen, wieviel mehr bei Kindern.

Kinder, in einer Altersstufe, in der sie noch, und sehr zu Recht, nur Greifbares begreifen und zugleich autoritätsbedürftig sind, glauben dem Lehrer seine Lehrbuch-Bilder und Berichte zur Atomistik kritiklos und gegenständlich. Und allem Anschein nach ist es eine Illusion zu hoffen, eine spätere Sublimierung dieser laufenden, rollenden, harten (und womöglich blauen) kreisenden Elektronenkugeln werde noch gelingen. Es kommt hinzu, daß eine nachträgliche Richtigstellung, selbst wenn sie gelänge, nur eine kleine Minderheit noch erreichen würde: einige Schüler der Sekundarstufe II.

Das Mißverständnis, etwa Elektronen für Gegenstände, nur kleine, zu halten, scheint durchweg resistent zu sein und es trägt schwerwiegend dazu bei, daß so viele Laien an eine reale, mechanistische Welt als ursächliche Basis glauben und die Phänomene für »nichts als« ihren »nur subjektiven« Sekundäreffekt.

Man kann bekanntlich in einer Weise informieren, die ausreicht, um fertige, aber nicht durchschaute Ergebnisse dennoch richtig zu nutzen: Autofahren, Fernsehen, überhaupt Apparaturen richtig zu bedienen, auch mathematische Formeln also, das gehört hierher. Es ist stellenweise unumgänglich. Aber um ein »Verstehen« in diesem Sinne darf es in allgemeinbildenden Schulen jedenfalls nicht in erster Linie gehen.

Verstehen heißt hier: Stehen auf den Phänomenen.

Anders gesagt: Erfahren, wie Physik, wie Naturwissenschaft überhaupt möglich ist und möglich wird.

Bei dieser Aufgabe können die außerordentlichen Fortschritte der modernen Physik von der Schule nicht nur als ein Mehr an sogenanntem Stoff bewältigt werden. Denn in unserem Jahrhundert sind sie mehr als jemals zuvor, auch immer Schritte gewesen fort von den Fundamenten, das heißt: der primären, phänomenalen Wirklichkeit des Kindes und des Laien fort von der freien Natur zur Apparatur, vom Wort zum Symbol, vom Satz zur Gleichung, von der Anschauung zu abstrakten Strukturen, vom Phänomen zur Modellvorstellung. Pädagogisch gesehen sind das Schritte von nie dagewesener Spannweite der Abstraktion. Ein nur hastig konsumierender Unterricht gefährdet die Kontinuität des Verstehens.

Axiomatik und Deduktion bieten keinen Ausweg. Denn abstrakte Begriffe, die nicht in ihrer Herkunft aus den Phänomenen (»genetisch«) zustande gekommen sind, werden mißverstanden: als nicht von uns konstruierte, sondern als vorgefundene, grob materielle, aber auch magische Wesenheiten, von denen man dann glaubt, daß sie als letzte Ursachen hinter allem stecken, was es gibt, und die Phänomene verursachen: das ontologische Mißverständnis der Physik.

Ich kann dieses Thema hier nicht in seinem ganzen Umfang verfolgen. Ich versuche nun, einige positive Beispiele vorzulegen dafür, daß man, ohne schon von Molekülen, Atomen, Elektronen reden zu müssen, also ganz in der Sphäre der Phänomene bleibend, Einsichten in das Innere der Materie gewinnen kann, von denen man sich nichts träumen ließ.

Das erste Thema sei noch einmal die durch die »Brownsche Bewegung« schon vorgestellte »Innere Unruhe«. Diesmal aber nicht – wie vorhin dargestellt – einfach vom Lehrer hingesetzt, sondern als ein Weg (wenn Sie wollen ein »Curriculum«), der von unmittelbaren Alltagserfahrungen ausgeht und in Gang gesetzt (motiviert) wird durch eine Sonderbarkeit.

Ein Stein, eine polierte Metallfläche, ein stehendes Gewässer, das Wasser im Glas, die eingeschlossene Luft des Zimmers, sie alle machen den Eindruck völliger Ruhe. Wenn Nichts und Niemand eingreift, kein Wind, keine Wärme, kein Stoß, dann blickt man auf eine tote, eine passive Szenerie.

Mit einer Ausnahme: Das Wasser, wenn man ihm Zeit läßt, verschwindet heimlich aus dem Glas, »verdunstet«, erobert den Raum, wenn auch langsam. – Ist es nun von der Luft entführt, oder ist es selber schuld, will es flüchten? – Wir können die Luft ja wegnehmen: Stellen wir das Glas mit dem Wasser unter eine dichte Glocke und pumpen aus ihr die Luft heraus. Dann erleben wir einen überraschenden Ausbruch: Das Wasser, das kalte Wasser, beginnt in großen Blasen zu kochen, zu verkochen. Es hat also offenbar nur darauf gewartet, die Luftlast loszuwerden: es will kochen. Wenn wir ihm den Luftdruck wegnehmen, so helfen wir ihm also nur zu dem, was es von sich aus anstrebt. – Die Ruhe des Teiches ist Täuschung.

Da das Wasser nun bekanntlich auch unter der Last des Luftdrucks, trotz ihm, zum Kochen zu bringen ist, nämlich durch Erhitzung, so dürfen wir sagen, es sieht so aus, als werde ein innerer Drang zum Sieden durch Wärme nur unterstützt. Das Wasser hat, fassen wir alles zusammen, allein in sich selber die Tendenz, zu Dampf zu werden.

Aufmerksam geworden suchen wir nach Ähnlichem: Zucker löst sich im Wasser selbsttätig auf. – Verschiedene Flüssigkeiten übereinander geschichtet vermischen sich in tagelanger Heimlichkeit von selber. – Dasselbe finden wir bei Gasen. – Schließlich gibt es auch die unglaubhafte Diffusion fester Stoffe ineinander: Gold, angepreßt an Blei jahrelang, wandert allmählich in feinsten Vorposten von selbst ins Blei hinein.

Schließlich, und das ist ja am bekanntesten: Luft, Dampf, alle Gase sind immer auf dem Sprung, jeden Raum zu erobern, den man ihnen öffnet, sei er leer oder schon von einem anderen Gas besetzt. Sie sind in ständiger Aggression, und wo kein Ausbruch möglich ist, da drücken sie gegen die Wand.

Folgt jetzt, als Höhepunkt, noch die Vorführung der Brownschen Bewegung, dann merkt man vielleicht, wie gut es dahinein paßt, daß heftiges

Reiben und Rühren alle Dinge warmer macht: Der innere Aufruhr bekommt Zufuhr von außen.

Dieser rein phänomenologische Lehrgang könnte zeigen:

- 1. Recht tiefgehende, wenn auch nur vorbereitende Zusammenhänge sind ohne alle Mathematik und ohne von Molekülen zu reden einsichtig zu machen.
- 2. Schon gewöhnliche Materie zeigt sich hier von einer neuen, einer drohenden Seite. Wir können noch von Glück sagen. Vorsicht ist geboten.

Sie wird noch dringlicher durch einen zweiten, ebenfalls rein auf Phänomene gestützten Einblick. Er ist zwar künstlich, aber einfach gebaut.

Es geht hier nicht um gewöhnliche Materie wie bei der Brownschen Bewegung, sondern um eine besonders bedrohliche Sorte, radioaktive Stoffe.

Man blickt durch eine gewöhnliche Lupe auf die Schicht eines Materials, das die besondere Eigenschaft hat, an den Stellen, wo man es mit einer Nadel ritzt, einen winzigen Lichtblitz von sich zu geben. Wie es das macht, ist eine Sache für sich, die wir hier nicht zu verstehen brauchen, da wir sie nur benutzen.

Zwischen Lupe und Schicht, auf einem dünnen Draht, ist nun eine winzige Menge eines Radiumsalzes angebracht, und zwar auf der vom Auge abgewandten Seite des Drahtes, nach der Schicht hin also offen. Die Lupe ist auf die Schicht eingestellt. Im Stichdunkeln und mit ausgeruhtem Auge, am besten mitten in der Nacht, sieht man dann etwas ebenso Unvergeßliches, wie es die Brownsche Bewegung ist. Nicht torkelnde Sterne, sondern nur aufblitzende und wieder verschwindende, bald hier bald da. Ein flakkernder Sternhimmel. – Nun kann man, das ist vorgesehen, während man hineinblickt, das Radiumsalz etwas von der Schicht zurückziehen. Die Sterne werden dann seltener. Schließlich kommen gar keine mehr. Umgekehrt: nähert man das Radiumsalz der Schicht, so nimmt das Flimmern überhand.

Sind das die Atome? fragt das überinformierte Kind. Nein, es sind Lichtblitze (»Szintillationen«). Aber man hat den Eindruck, daß dieses Radiumsalz von selber feinste Trümmer aussprüht, die die Schicht ritzen. Zwar hat man dann nicht gerade Atome gesehen, aber doch sind wir nahe daran. So nahe wie die Fußspur eines Vogels dem Vogel selber ist, der sich für einen Augenblick auf dem Schnee niederließ.

Dieser kleine und billige Atomguckkasten ist natürlich nur ein Anfang in der Erkundung der Radioaktivität. Das Kind wird weiter fragen: Wird das Radium jetzt weniger? – Ja, nicht schnell, aber nach vielen Jahren ist es zu merken. Man sieht: jetzt ist das Messen und Rechnen unumgänglich.

Lassen Sie mich hier etwas einschalten: Ich spreche nicht gegen das Mathematisieren und nicht gegen Atomphysik in der Schule. Ich wende mich nicht im mindesten gegen die Pflege der abstrahierenden Intelligenz, aber ich wende mich gegen ihre Isolation. Ich spreche nicht für eine Flucht in die Phänomene, ich spreche für ihren Vorrang und ihre ständige Präsenz. Ich werbe für etwas: Dafür, daß solche Erfahrungen, wie ich sie hier beschreibe, fundamental sein und bleiben müssen. Sie verlangen nun allerdings Zeit für ruhiges Anschauen, Besinnung und Gespräch. Es ist bemerkenswert, daß man die Voraussetzungen dafür in den Schulen meist vergeblich suchen muß.

Noch ein Beispiel: Lichtwellen.

Wenn man, am besten wieder in der Nacht eine brennende Kerze aufstellt, vor dunklem Hintergrund, etwa acht Meter entfernt, und sie dann durch einen senkrechten engen Spalt betrachtet, ½ mm breit, am besten zwischen zwei geraden Messerklingen, die man ganz nah vors Auge hält, dann sieht man Merkwürdiges: rechts und links neben der Kerze flackern noch viele andere, schwächere, Gespensterflämmchen, aufgereiht, nach außen immer schwächer sich verlierend, richtige Abbilder.

Jene Geisterflammen haben farbige Ränder, rot außen, blau-violett innen, die anderen Farben dazwischen.

Daß die bunten Farben aus weißem Licht hervorgehen können, ist uns nicht neu: Wassertropfen können das (beim Regenbogen) und das Glas-Prisma; durch beide muß das Licht hindurchgehen. In unserem Fall genügt nun sogar das Vorbeistreifen an den Rändern des Spaltes.

Ganz neu aber ist, daß dabei viele Abbilder auftreten, in regelmäßiger Wiederkehr. Mit einem Fremdwort gesagt: die Periodizität dieser Erscheinung. Da von einer Periodizität weder in der Kerze noch im Spalt etwas vorgeformt ist, darf man schließen, daß sie dem Licht selber eigen ist. Und außerdem den Farben in verschiedenem Maße: Rotes Licht ist an relativ grobe Strukturen gebunden, blaues an feinere.

Wenn es stimmt, daß die Periodizität ein für das Licht charakteristisches Struktur-Phänomen ist, dann müßte man erwarten dürfen, daß es sich auch bei anderen Umständen kundgeben müßte, nicht nur beim Passieren eines Spaltes.

So ist es, und zwar kommt es ganz von selbst auf uns zu, so daß ein Curriculum davon ausgehen könnte: Die Ölflecken, die Autos auf nassem Asphalt hinterlassen, zeigen meist undeutlich, oft ganz klar, eine periodisch gebaute bunte Figur: konzentrisch farbige Ringe. Auch hier kann es nicht an dem Ölfleck liegen. Er wird nach außen nur gleichmäßig dünner, er hat nicht etwa Ring-Wälle.

Sind das nun die »Lichtwellen«? Nein, die kann man nicht sehen. Es sind die dem Licht eigenen periodischen Phänomene, aus denen dann, im Zusammenhang mit anderen Lichterfahrungen, die Physiker das Denkbild der Lichtwellen entwickelt haben. Ich meine, daß jeder die Periodizität des Lichtes und seiner Farben mit diesen einfachen Mitteln in der Schule gesehen und bedacht haben sollte. Angenommen, er weiß nur dies, so frage ich: Weiß er dann nicht mehr als einer, an dem künstlichere Experimente, Begriffe und Mathematik über Lichtwellen vorbeigerauscht sind?

Was ich bis jetzt an Beispielen angeführt habe zugunsten der Präsenz und des Vorrangs der Phänomene, liegt schon nahe an der Dämmerungszone, in der die physikalischen Begriffe ihre Anschaulichkeit aufgeben müssen. Auch hier sollten nach Möglichkeit die Phänomene noch frei von instrumentellen Komplikationen, in unvergeßlicher Eindringlichkeit und vor aller Messung, ohne Rücksicht auf den Zeitaufwand gegenwärtig gehalten werden. Eine Nebelkammer ist ein relativ einfaches Instrument. Jeder Schüler sollte einmal hineingeblickt haben, ehe man ihm Fotos zeigt oder gar deutet. Vielleicht sollte man ihm dazu folgenden Satz Heisenbergs vorlesen und weiter gar nichts sagen: "Es gab keine wirkliche Bahn des Elektrons in der Nebelkammer. Es gab eine Reihe von Wassertröpfchen. Jedes Tröpfchen bestimmt ungenau die Lage des Elektrons, und die Geschwindigkeit konnte – auch wieder ungenau – aus der Reihe der Tröpfchen ermittelt werden«. 14

Aber auch in der alten Physik des Vordergundes, wo Pendel, Lichtbrechung und dergleichen auf dem Programm stehen, sind im Schulunterricht schon seit vielen Jahren die Naturphänomene allzu geschwind in den unvermeidlich verfremdenden Belehrungsapparaturen untergegangen, sozusagen beigesetzt. Die üblichen Meßgeräte zum Brechungsgesetz, zum Fallgesetz sind darauf angelegt, in einem Akt quantitativ und schnell ans Ziel zu kommen. Ist es aber für das Unbewußte der Kinder noch glaubhaft, daß es Naturerscheinungen sein sollen, die da in der Elektrizitätslehre bisweilen in Kästen und hinter elektrischen Drahtverhauen verschanzt, nur noch durch Zeigerbewegungen vor bezifferten Skalen sich kundgeben? Solche Demonstrationen müßten zwar nicht unbedingt verstörend wirken. Sie tun es aber, wenn sie nicht allmählich entstehen. Aber der Lehrer, nach seinem Fachstudium, je wissenschaftlicher und moderner es war desto mehr, unterschätzt den Klimawechsel zwischen Natur und Labor, zwischen dem freiwillig erscheinenden Phänomen und seinem im Gefängnis der Meßinstrumente umstellten Vertreter.

<sup>14)</sup> Physikal. Bl. 5/1975, S. 195.

Bisweilen genügt zur Verfremdung schon die Übertragung in einen verkleinerten Maßstab.

Das Pendel: Sicherlich ist es richtig, von den Erinnerungen auszugehen, die alle Kinder vom Schaukeln haben. Aber eine kleine Messingkugel an einem dünnen kurzen Faden: ist das dasselbe? Für den Physiklehrer schon, für das Kind aber eine Entwürdigung ins Unernste, Puppenstubenhafte hinein.

Ich erinnere mich aus der Frühzeit meines Unterrichtens, wie mir das einmal aufging. Also schleppte ich eines Nachmittags einen kopfgroßen Felsbrocken in die Schule und hängte ihn an einem dicken Seil an der fünf Meter hohen Decke auf. Anderntags in der Physikstunde sagte ich gar nichts und ließ nur das schwere Pendel von der Seite her ins Blickfeld schwingen. Wie langsam! Das bloße Zusehen macht ruhig. Von selbst lockt es die Jungen und Mädchen von ihren Plätzen. Sie umstehen dicht und respekt-voll den gefährlichen Schwingungsraum. Zu sagen ist nichts. Die Fühlung bedarf keiner Aufforderung, sie bedarf nur der Zeit, die die Schule sich so selten nehmen darf. Alle Köpfe gehen mit, auf und ab, hin und her. Das leise Anlaufen, der sausende Sturm durch die Mitte – ein aufgefangener Fall –, drüben der zögernde Aufstieg bis zum Umkehrpunkt; er kommt nicht ganz so hoch wie er war, der Brocken.

Die vertraute Schaukel ist jetzt objektiviert, ein Gegenüber geworden. Sie schaukelt sich allein, fast unermüdlich, ohne daß einer sie antreibt, ihrer selbst ganz sicher. Das bloße Anschauen lenkt den Sinn aufs Maßvolle. Dieses Pendel trägt das Maß seines Schwingens, seines besonders langsamen Schwingens, in sich. Warum schwingt das lange Pendel so langsam? – Es ist zu spüren: die Zahl nähert sich, das Gesetz.

Am großen Pendel sieht man Fragen, die das kleine eilige nie erregt, zum ersten Mal: Der rätselhafte höchste Punkt, an dem der Felsbrocken umkehrt. In diesem Augenblick: bewegt er sich da oder nicht? Hält er an, oder? Wie lang währt die Pause der Bewegungslosigkeit? – Ist diese Frage einmal gesehen, so beginnt ein nicht vorauszusehendes Gespräch, in der Umgangssprache versteht sich, noch nicht in der Sprache der Physik. Der Lehrer braucht gar nichts zu sagen. Höchstens am Ende kann er zusammenfassen: Es ist ein Stillstand ohne Dauer; das was der Physiker einen »Zeitpunkt« nennt. Kürzer als jeder Augenblick, kleiner als jeder Moment, unter aller Zahl. Seine Dauer ist Null. Da steht ein Körper und steht doch nicht still – so etwas gibt es also.

Diese einführende Betrachtung, die ich hier andeutete, schließt nicht nur nicht aus, daß wir danach zur Pendelformel kommen: im Gegenteil. Sie erschließt erst die Sache, so daß sie redet, und die Schüler, daß sie »dabei sind«. Eile verdirbt alles.

Genug von dem großen Pendel. Ich führte es hier nur als Beispiel an für möglichst große, instrumental einfache Demonstrationen von Phänomenen, nur zum ruhigen Anschauen, vor aller Messung. – Ich nenne noch: meterlange leuchtende Spektren, die Farbenspiele der sogenannten Gasentladungen, das Foucaultsche Pendel, die Gravitationswaage, und schließlich, den Schulbaumeistern empfohlen: eine große ständige Camera obscura, zum Hineingehen. Man sieht dann an der Wand den bewegten Farbfilm der Nachbarstraße oder auch der wehenden Bäume eines Parks, rätselhaft hervorgebracht und auf den Kopf gestellt durch das Einfachste, was man sich denken kann: ein leeres kleines Loch.

Ich war auf das Pendel gekommen von der Erfahrung her, daß schon räumliche Verkleinerungen, und viel mehr noch der übereilte Einbau in Meßapparate das Phänomen verkümmert erscheinen lassen können.

Vorher hatte ich versucht zu zeigen, daß es seinen Rang als primäre Grundlage des Verstehens verliert, wenn symbolhafte Strukturen (etwa das Atom), als richtige körperliche kleine Dinge mißdeutet, für die Ursachen der Phänomene gehalten werden; eine totale Umkehrung des Verhältnisses zwischen dem Phänomen und seinem physikalischen Bild.

Eine ebenso umkehrende Wirkung scheint vorzukommen, wenn die Phänomene auch wieder nur als Folgen eingeschätzt werden, aber jetzt nicht von materiell gedachten Dingen, sondern von magisch verstandenen »Naturkräften«. Das geschieht da, wo Begriffe, die das Wort »Kraft« enthalten (Zentrifugalkraft, Gravitation, Arbeit, Energie), nicht kritisch genug entwickelt werden, so daß sie noch der Willenskraft verwandt erscheinen.

Neigt nicht der Autofahrer dazu, sich in der Kurve von einer im Raume wesenden »Zentrifugalkraft« ergriffen zu fühlen? Während doch nichts weiter geschieht, als daß sein Körper die Kurve nicht mitmacht. – Wir sagen heute nicht mehr, daß die Naturkraft Gravitation die Planeten in ihre Bahnen zwingt. Wir sagen: sie laufen, wie wir beobachtet haben, und um diesen Lauf mathematisch beschreiben zu können, haben wir die Gravitationskraft definiert, mit stillschweigender Zustimmung der Phänomene: eben der Planetenbahnen am Himmel. Diese Definition ist ständig korrigierbar. (In der Allgemeinen Relativitätstheorie ist der Begriff Kraft ganz entbehrlich geworden.)

Ich fasse zusammen und nenne die Folgen.

Ruhige Gespräche mit Studenten, durch Jahre fortgesetzt, und auch mit Laien, lassen erkennen: Ein verfrühender und übereilter, meist sogar vorwegnehmender Einmarsch in das Reich der quantitativ belehrenden

Apparate, der nur nachgeahmten Fachsprache, der nur bedienten Formeln, der handgreiflich mißverständlichen Modellvorstellungen, ein solcher Unterricht zerreißt für viele schon in frühen Schuljahren unwiederbringlich die Verbindung zu den Naturphänomenen und stört ihre Wahrnehmung, statt sie zu steigern. Er reduziert die Sensibilität für Phänomene und für Sprache gleichermaßen.

Viele erinnern sich deshalb ihrer Schulphysik nicht gern, und ihre Kenntnisse zerfallen in kürzester Zeit.

Diese Hinfälligkeit der physikalischen Schulkenntnisse (bei genauem Zusehen genügt schon ein halbes Jahr nach dem Ende der Schulzeit, sie verlöschen zu lassen) ist beunruhigend, da sie von den Lehrern kaum wahrgenommen und deshalb nicht geglaubt wird. Sieht man bei den einzelnen Studenten genau hin, so häufen sich die Fälle, bei denen das vermeintliche Wissen zerfällt, weil es sich vom Phänomen abgeschnürt hat, und es oft genug sogar verdunkelt, statt es zu erhellen. Wäre es sonst möglich, daß etwa 9 von 10 Deutschen zwar Monat für Monat den Mond seine Lichtgestalt wandeln sehen und doch lebenslang glauben, in der Schule gelernt zu haben (vermutlich an Lampe, Apfel und Nuß demonstriert statt am Phänomen, am Himmel), daran sei der »Erdschatten« schuld, statt einmal hinzusehen, wie die Sonne immer gerade nahe bei der schmalen, also stark verschatteten, Mondsichel steht und nicht ihr gegenüber (wie es sein müßte, wenn sie den Erdschatten auf den Mond zeichnen sollte).

Es gibt nicht wenige solche Beispiele. Schlimmer als solche Einzel-Irrtümer ist es, daß Physik von vielen Laien überhaupt nicht verstanden wird. Ein Vergleich drängt sich auf:

So wie in den ersten Lebensjahren des Kindes die Mutter nicht ersetzbar ist durch ein noch so hygienisches Kinder-Hospital, so kann im anfänglichen Physikunterricht das Naturphänomen nicht vertreten werden durch noch so exakte quantitative Labor-Effekte und schon gar nicht durch Modellvorstellungen.

Physik erscheint sonst dem Lernenden nicht als das, was sie ist: jenes zwar einschränkende aber erhellende Denkbild, das die ursprüngliche Natur bereichernd überwölbt. Sie zeigt, im Gegenteil, verdunkelnd und verödend eine unheimliche natura denaturata.

Zeit ist nicht mehr zu verlieren. Die Schule kann nicht schnell anders werden. (Sie ist fast so schwer wie die Welt zu verändern.) Aber die von Hugo Kükelhaus nicht nur erdachten, sondern auch hergestellten Geräte zur »Organerfahrung« sind schon da, unvergleichliche Mittel zur Regeneration der Sinne und zur Humanisierung der physikalisch-technischen Bildung.<sup>15</sup>

Hugo Kükelhaus: Fassen, Fühlen Bilden (Organerfahrungen im Umgang mit Phänomenen), Gaia-Verlag, Köln, 1975.

Ich hatte meine Betrachtung mit Demokrit begonnen: (»nichts als Atome«) und dem »Homo faber« (»Wieso ein Erlebnis!?«).

Lassen Sie mich schließen mit einem Bericht von Marie Curie, über die Zeit, als sie mit ihrem Mann Pierre Curie das Radium entdeckt hatte. Sie schreibt: »Wir beobachteten mit besonderer Freude, daß unsere an Radium angereicherten Produkte alle von selbst leuchteten. – Es kam wohl vor, daß wir abends nach dem Nachtmahl nochmals hingingen, um einen Blick in unser Reich zu tun. . . . Unsere kostbarsten Produkte lagen auf Tischen und Brettern verstreut; von allen Seiten sah man ihre schwachleuchtenden Umrisse, und diese Lichter, die im Dunkeln zu schweben schienen, waren uns ein immer neuer Anlaß der Rührung und des Entzückens « . 16

# Die Bedeutung der Anschauung im Biologie-Unterricht

#### Robert Pfister

## Pflanzenkunde

Die folgenden Ausführungen möchten zeigen, daß auch im Naturkundeunterricht die Möglichkeit besteht, »biologische Phänomene« zu finden und so darzustellen, daß sie die Erlebnisfähigkeit des Schülers vertiefen und sein Schauen und Denken anzuregen vermögen.

Wir leben in einer Zeit, welche dem Lehrer und den Schülern ein unübersehbares Fachwissen anbietet. Oft wird ein kleinerer oder größerer Teil dieses Wissens dem Schüler mit methodischen Kunstgriffen informativ übermittelt. Ein guter Unterricht, heißt es etwa, soll in möglichst kurzer Zeit möglichst viel Wissen in die »Speichersysteme« der Kinder einprägen. Dabei scheinen die betreffenden Methodiker zu vergessen, wieviel echte, unabdingbare Vorarbeit geleistet werden muß, wenn man zu einem sachbezogenen Denken und zu wirklichkeitsgesättigten Begriffen kommen soll. Diese Vorarbeit erfordert einen engen Kontakt mit den biologischen Phänomenen. Das Kind muß durch Beobachten und Erleben eindringen können in die komplexen Erscheinungen. Das braucht Zeit, Hingabe und Intensität; aber ohne ein ganz starkes Engagement kommen wir zu keinem Wissen, das im ganzen Menschen seine Verwurzelung findet.

Das Vorschulkind hat aus dem Wesen seiner Menschennatur heraus eine - später nie mehr erreichte - Hingabe an die ganze Umwelt. Es nimmt dadurch eine Haltung ein, die wir als Vorstufe einer echten Wissensaneignung brauchen. Mit dem Schuleintritt wird das Vorstellungsleben beweglicher. Eine unersättliche Beobachtungs- und Erlebnisfähigkeit will betätigt werden. Die gesamten Umwelteindrücke werden in einem sich aufhellenden Bewußtsein verarbeitet. Dazu sind Hilfe, Anregung und Gestaltungskraft der Erwachsenen, besonders des Lehres, noch sehr nötig. Das Kind ist auf dieser Stufe noch nicht fähig, allein und selbständig die komplizierten biologischen Erscheinungen auszuloten und bewußt zu formulieren. Wohl kann es viele Einzelheiten beobachten und registrieren. aber das sinnvolle Zusammenfügen der Einzelheiten zu einer Wesensdarstellung bringt es nicht fertig. Hier muß der Lehrer stark mithelfen. Selbst auf der Mittelstufe, für welche die darzustellenden Unterrichtsandeutungen Geltung haben, kommt der Gestaltungsfähigkeit des Lehrers große Bedeutung zu.

An einer kleinen *Pflanzenbetrachtung* soll zu Beginn gezeigt werden, wie Fünfklässler angeregt und geführt werden. Die Kinder hatten im Frühling

Sämlein gesetzt und die Keimung beobachtet. Es wurde ihnen eindrücklich vorgeführt, wie die Pflanze sich aktiv mit der Erde verbindet im Wurzeltrieb, wie sie dann aufstrebt, hinauf an die Luft, an das Licht, daß sie dort zwei Blättlein ausbreitet, um sie ergrünend dem Licht darzubieten. Der Keimling selbst hat es uns gezeigt, wir mußten nur die Gebärden und Formen gut anschauen. Damit hat die werdende Pflanze die Bereiche gefunden, aus denen sie die nötigen Stoffe und Kräfte aufnimmt. Die Verarbeitung geschieht im Blatt, dadurch kann sie leben und weiterwachsen. Die angeschauten Wachstumsgebärden vermitteln den Kindern ein erstes funktionelles Verständnis der Pflanzenorgane ohne chemische und physikalische Begriffsbildungen. Erst jetzt versuchen wir kompliziertere Pflanzen zu betrachten. Wir üben das Anschauen und unsere sprachlichen und zeichnerischen Gestaltungsfähigkeiten. Eines Morgens bringt der Lehrer einen Wiesenkerbel in die Klasse. Die Kinder sollen die Pflanze charakterisieren. Oft kommen sehr hilflose Ausdrücke und mangelhafte Formulierungen, aber wenn der Lehrer etwas hilft und steuert, kommen wir dem Wesen doch ein wenig näher. Ein Kind sagt vielleicht: Das ist ganz ein Stengelwesen! Bei jedem Knoten ist eine Verzweigung, und ganz zuoberst finden wir unwahrscheinlich viele Verzweigungen. Dann betrachten wir die Blattgestaltung, ihre Verwandlung von unten nach oben. Zuletzt wenden wir uns dem Blütenbereich zu. Von den verschiedensten Gesichtspunkten her versuchen wir das Schaubare zu charakterisieren. Manchmal gelingt es, eine Klasse von 30 Schülern während einer Unterrichtsstunde aktiv dabei zu haben. - Einige Tage später läßt man jedes Kind über den Wiesenkerbel schreiben. Man liest die Arbeiten und ist erstaunt, was die 30 Kinder schreiben. Der Lehrer hat wohl stark mitgeholfen, aber aus der Fülle des Dargebotenen lesen die Kinder aus. Es folgen zwei Pflanzenbeschreibungen von Kindern derselben Klasse, die nach einer solchen Unterrichtsstunde zustande kamen.

#### Erste Arbeit: Bericht eines Mädchens.

»Der Wiesenkerbel ist eine der schönsten Blumen auf der Wiese. Aus einem Stengel heraus kommen sehr viele Stengelchen, zuerst ein dicker Stengel, dann nach einem kleinen Abstand folgt ein Knoten. Aus dem Knoten heraus kommen zwei Stengel, die sind etwas dünner, und zuletzt immer mehr, bis zuletzt 15 bis 20 Stengel da sind. Der Kerbel ist eine sehr schnelle Pflanze, die in einem Vierteljahr manchmal so hoch wie ein Erst-klässler oder noch höher wächst. Jetzt denke man sich, daß dieser Kerbel riesengroße Blätter habe. Aber nein, er hat nur so verzweigte Blättchen und zuoberst hat er überhaupt nur noch so kleine Fetzelchen. Dem untersten macht er noch einen Stengel, daß es auch an die Sonne kommt. In den Blättern, da wird gearbeitet: Aus Licht von oben, schlechter Luft von

überall und Wasser mit gelösten Erdstoffen von unten erzeugen sie Nahrung. Der Wiesenkerbel will in die Höhe und macht schnell vorwärts. Der Stengel ist dafür hohl. Zuoberst, wenn er fertig ist mit Wachsen, kommen aus allen Stengelenden 5–10 kleine Stengel heraus, und aus jedem noch einmal so viele, und auf jedem dieser Stengel sitzt eine Blüte. Jede Blüte hat ganz für sich ein Stengelchen. Die Blüte ist weiß und hat auch Nektar. Das zieht die Bienen an, auch Käfer und Fliegen kommen und saugen Nektar«.

Zweite Arbeit: Bericht eines Knaben.

»Der Wiesenkerbel ist eine Pflanze, die den großen Drang hat, andere Pflanzen zu überflügeln, ans Licht und an die Luft zu kommen. Eine kräftige Pfahlwurzel und ein ziemlich dicker Stengel machen den Anfang. Der Kerbel will nicht nur einen einzigen Stengel haben, er macht viele Verzweigungen. Bei einem ersten Knoten kann eine Verzweigung hinauswachsen. Am selben Knoten macht er zugleich ein etwa handgroßes Blatt. Die Verzweigung ist gegen die linke Seite hinaus gewachsen, der Hauptstengel ist inzwischen weitergewachsen. Er hat schon den Punkt erreicht, da er den zweiten Knoten bildet. Die Verzweigung ist jetzt gegen die rechte Seite hinaus-gewachsen. So ist der Kerbel wunderbar ausbalanciert. Wieder wird am Knoten ein Blatt, diesmal ein kleineres gebildet. So geht es noch zwei, drei Stockwerke weiter, immer dünner werden die Stengelchen, immer kleiner werden die Blätter. Jetzt hat der Kerbel viele Stengel gebildet, aber damit ist das Werk keineswegs beendet. Jetzt macht der Kerbel auf jeder seiner vielen Gabelungen ebensoviele kleine Stengelchen, auf denen noch einmal soviele, noch kleinere Stengelchen angebracht sind. Es sind Dolden entstanden. Dann erst bildet der Kerbel auf den zuletzt gebildeten, winzigen Stengelchen die Blüten. Auf jedem Stengelchen sitzt eine kleine Blüte. Erst damit ist das Werk vollendet. Stolz und größer als andere Pflanzen steht er auf den Wiesen. Sein ausbalanciertes und fein gemachtes Stengelwerk ist ihm ausgezeichnet gelungen«.

Wenn man 30 Schülerarbeiten lesen darf, ist man erstaunt, daß jede so ganz anders ist. Was wertet dieses Kind aus? Was ist ihm aufgegangen, was hat es nicht beachtet, was hat es verschlafen?

#### Tierkunde

Wie soll man über die Katze, über den Hund, über das Pferd oder die Kuh sprechen? Der Lehrer muß die Wesensart, die Lebensdramatik des betreffenden Tieres zu schildern versuchen. Jedes Tier verlangt einen besonderen, ihm eigenen Stil. In den folgenden Skizzen werden in knappen Hinweisen Wesenszüge und Wesensunterschiede verschiedener Tiere charakterisiert. Es kann selbstverständlich nicht so dargestellt werden wie in einer Unterrichtsstunde vor Kindern, weil sie ja selbst vieles beitragen.

Die Katze. Was uns bei diesem Tier fasziniert, das ist das unglaublich geschickte motorische Verhalten. Wie die läuft! Was für leise Sohlen sie hat. Welch gelassene Eleganz und Geschicklichkeit zeigen alle ihre Bewegungen. Vor dem Lattenzaun duckt sie sich nieder, dann guckt sie hinauf. Wie kommt sie auf diese schmale Lauffläche; nicht so, daß sie das Gleichgewicht suchen und balancieren muß. Sicher schiebt sie den geschmeidigen Körper ins Gleichgewicht und läuft über die schmale Latte wie über einen breiten Weg. Am Ende des Zaunes läßt sie sich kopfvoran gelassen fallen und fängt sich weich und geschmeidig am Boden auf. Wo man die Katze beobachtet, ist man von ihrer motorischen Gewandtheit beeindruckt.

Einen anderen Wesenszug verrät sie uns, wenn wir sie als Genießerin kennen lernen. Wie streicht sie uns um die Beine und fordert uns auf: Streichle mich! Wie drückt sie den Rücken und den Schwanz gegen die streichelnde Hand, um die Körperempfindung noch zu steigern. Ihre Liegeplätzchen sucht sie gerne in der Höhe. Sie sollen weich, warm und abgeschlossen sein. Gerne rollt sie sich in einem Fadenkörbehen zusammen, schmiegt sich hinein mit einem Ausdruck: Ich möchte jetzt nicht mehr gestört sein! Was kennt sie nicht alles für Liegestellungen. Wenn es kühl ist, duckt sie sich ganz zusammen. Den Schwanz schmiegt sie an. jetzt ist sie drin in ihrem warmen Pelz, ruht, verdaut und genießt den Schlaf. Bei Wärme entrollt sie sich, liegt auf der Seite oder sogar auf dem Rücken. Jeder Unterlage paßt sich ihr weicher Körper vollkommen an. Wie fein ist ihr Fell, welche Sorgfalt verwendet sie auf seine Pflege. Mit rauhem Zünglein leckt und putzt und glättet sie die Haare. Wie sie sich krümmt und dreht, wie sie ein Hinterbein nach dem andern hochstreckt, daß ja keine Stelle ungeleckt bleibe. Nur beim Kopf kann die Zunge nicht lecken. Da verwendet sie das angefeuchtete Pfötchen zur Körperpflege. Wie ordentlich und sauber verläßt sie ein gewisses Plätzchen, wo sie ihr Geschäftchen verrichtet hat. Beim Zupacken mit den Krallenpfoten überrascht uns die Schnelligkeit und Griffsicherheit. Selbst Insekten und Fische fängt sie mit dieser Methode. Erregt ein Beutetier ihre Aufmerksamkeit, dann sind ihre Sinne äußerst angespannt. Wie gezogen schleicht sie näher und duckt sich. Ihr ganzes Wesen zeigt höchste Konzentration. Ihre Sinne verraten das Kommen der Maus. Der Zugriff erfolgt blitzschnell. Mit welch unmißverständlichen Ausdrucksgesten zeigt sie ihre Triebstimmungen. Bald ist sie das Schmeichelkätzchen, im nächsten Augenblick warnt fauchend-drohende Gereiztheit jeden Angreifer.

Der Hund: Die Raubtiernatur des Hundes zeigt andere Züge, als diejenige der Katze. Die wilden Vorfahren unserer Hunde sind die Wölfe. Gemeinsam suchen sie ihren Lagerplatz auf, gemeinsam streifen sie durch ihre weiten Reviere, gemeinsam jagen und hetzen sie das Wild. Wenn wir beobachten, wie sich der Haushund gegenüber den Menschen verhält, sehen wir, daß kein anderes Tier sich so unbedingt einer Familie anschließt wie er Mit welch überschwänglichen Gebärden begrüßt er seinen heimkehrenden Meister, wie toll rennt er um ihn herum, steht an ihm hoch, wedelt mit dem Schwanz und gibt mit Bellen oder Jaulen seiner Freude Ausdruck! Der Meister, die Frau, die Kinder, alle gehören zu der Gruppe, in der er lebt. Die Menschen sind ihm Ersatz für die fehlenden Rudelkameraden. Der Meister ist der Ranghöchste, dem er sich in absolutem Gehorsam unterordnet, wie seine wilden Genossen dem Leitwolf. Haus und Hof bewacht er, weil sie das Revier des Menschen sind und damit auch das seinige.

Vom Hunger getrieben, traben Wölfe mit zu Boden gerichteter Nase durch ihr Jagdgebiet. Der regelmäßige Trab ist ausdauernd, ihre Nasen suchen die Fährte des Wildes. Das Beutetier ist weit weg in einem sicheren Versteck. Doch sobald die Wölfe seine Spur gerochen haben, ist die Verbindung mit dem ahnungslosen Geschöpf hergestellt, mit seiner eigenen Spur weist es den Verfolgern den Weg. Distanzen spielen keine Rolle, die Wölfe überwinden sie mit ihrer außerordentlichen Lauffähigkeit. Selbst die verzweifelte Flucht des aufgestöberten Wildes wird ihm keine Rettung bringen.

Die jahrhundertlange Haustierhaltung hat manches an den Hunden verändert, aber ihre Lauffähigkeit, ihre Geruchsleistungen und ihre Jagdleidenschaft sind geblieben. Wolf und Hund können sich bei ihren weiten Streifereien auf ein unbegreiflich gut funktionierendes Orientierungsvermögen verlassen.

Der Hundekörper ist nicht massig und plump. Am stärksten ist die Brust entwickelt. Lunge und Herz müssen für den Dauerläufer besonders leistungsfähig sein. Der Bauch ist eingezogen. Kräftig-sehnige Beine stemmen den Körper genügend von der Erde ab. Beim satzenden Schnellaufen können die Hinterbeine weit nach vorn greifen und den Leib energisch vorwärts stoßen. Die Vorderbeine stützen den fliegenden Hundekörper federnd vom Boden ab und stoßen ihn ebenfalls nach vorn. Geruch und Gehör sind ausgezeichnet entwickelt. Der Hund hat viele Mittel zur Verfügung zur Darstellung seiner Triebstimmungen. Mit der Körperhaltung, mit dem Schwanz, mit Ohren, Augen, Lippen, Zähnen, mit Haarsträuben und Stimmlauten verrät er seine wechselnden Stimmungen.

Die Kuh: Dieses schwere Tier mit dem mächtigen Leib, von vier Säulenbeinen getragen, muß wiederum von anderen Gesichtspunkten her geschildert werden. Wie eindrücklich ist der Gang mit den akzentuierten, schweren Schritten, der lastende Kopf hilft mit. Besonders gut erlebt man die Schwere, wenn die Kuh abliegt und aufsteht. Wie kompliziert ist das Manöver, bis ein so schwerer Leib auf dem Boden liegt. Wie werden Kraftimpulse ruckartig eingesetzt, bis er wieder steht. Bei der Stallfütterung können die Fressgewohnheiten beobachtet werden. Große Mengen Gras sind in kurzer Zeit verschlungen. Aus dem weichen, schleimigen Maul kommt die schlingende Zunge. Die Nase riecht am duftenden Grashaufen, Große Grasbüschel werden gepackt, eingespeichelt, zerquetscht und verschlungen. Wenn die Kuh mehrere Barren Gras sich einverleibt hat, beginnt sie liegend oder stehend mit dem Wiederkäuen. Mit einem kleinen Ruck kommt ein schleimiger Grasballen wieder aus dem Leibe herauf ins Maul, Gründlich wird mit fast mechanisch wirkenden Kieferbewegungen gekaut und gemahlen. Die Kuhseele döst dabei in genießerischer Hingabe. Während eines großen Teiles der Nacht wird diese Arbeit geleistet. Wenn andere Wesen schlafen, wird im Kuhstall gemahlen. Ein zweites Mal empfängt der Leibden gründlich verarbeiteten Grasbrei, auf langen Darmreisen wird er weiter verdaut, und am Morgen schäumt die Milch im Kessel. Die Kuh erlebt intensiv aber dumpf die eigenen Leibesvorgänge mit. Ihre Sinne sind nicht wach und beobachtend nach außen gerichtet. Der Blick ist weich, fast saugend.

Das Pferd: Auch hier haben wir ein schweres Huftier mit einer leistungsfähigen Stoffwechselorganisation vor uns. Doch welche Muskelkraft und welche Spezialentwicklung von Geh- und Laufbeinen überwinden die Schwere. Die lastende Schwere wird durch überbordende Kraft und überbordendes Temperament in Leichtigkeit verwandelt. Wie schön zeichnen sich die runden Muskelformen unter dem glänzend straffen Fell ab. Wie ist der Rücken geschwungen, der Kopf erhoben, der Hals mit einer Mähne geziert. Wie federnd ist der Gang. Was für virtuose Bewegungsrhythmen offenbaren die verschiedenen Gangarten des Pferdes. Im Pferd haben wir eine Idealgestalt von kraftüberwundener Schwere vor uns.

Die Gemse: Hier zeigt ein Huftier einen Lebensstil, der uns die vitalkräftige Stoffwechselnatur noch nach einer anderen Seite offenbart. Wir haben ein unglaublich geschicktes und gewandtes Bewegungstier vor uns. Der Körper ist kräftig gedrängt, ein wenig hinterlastig, der Hals aufgeschwungen. Steile Bogenhörnchen und große Augen mit weitgerichtetem Blick unterstreichen noch die wache Reaktionsbereitschaft des Tieres. Atemberaubend ist die kühne Flucht in steilem Berggelände, über Grate hinauf, Runsen hinunter, springend, rutschend, wendend, jeder Geländeschwierigkeit vollkommen gewachsen. Die Gemse verfügt über imponierende Vitalkräfte, die ihr ermöglichen, einen Bergwinter zu überstehen. Mit den bloßen Leibeskräften widersteht sie der Kälte, dem Schnee, den Lawinen, den Feinden – bei kärglichster Nahrung. Sie kämpft sich durch, bis sie im Frühling abgemagert, zerzaust und geschwächt, wieder bessere Lebensbedingungen findet.

Das Murmeltier: Der Lebenskampf der Gemsen im Winter macht auf die Kinder einen starken Eindruck. Die Dramatik wird noch verdeutlicht; wenn wir danach das Murmeltier schildern. Vorsichtig schnuppernd, lauschend und riechend verlassen sie am Morgen die Höhle. Nichts Verdächtiges wird registriert, trotzdem macht man das Männchen, um noch besser die Umwelt mit wachen Sinnen zu prüfen. Mit den seitwärts sitzenden Augen überblicken sie ein großes Gesichtsfeld. Erst wenn alles sicher ist. kommen sie, ihren walzenförmigen Körper mit kurzen Beinchen vorwärts bewegend, hervor. Gleich vor der Höhle finden sie den idealsten Lebensraum und das beste Nahrungsangebot: auserlesendste Kräutlein, warme Liegestellen, herrliche Spielplätze und klares Wasser in der unmittelbaren Nähe. Sie fressen, ruhen, spielen und sonnen sich. Sie leben wie im Paradies, (Die Phlegmatiker in der Klasse schmunzeln). Ständig wird die Umgebung überwacht. Wenn Gefahr droht, warnt ein schriller Pfiff. Der Pfiff kann bedeuten: Paßt auf! Wenn er ganz durchdringend ausgestoßen wird, heißt es: Rettet euch! Dann stürzen alle blitzschnell ins nächste Höhlenloch hinein. Die Herzchen klopfen, aber man ist in Sicherheit. - Der Winter kommt. Die Tiere tragen dürres Gras ein, sie bereiten sich ein weiches Lager. Sie kuscheln sich ein, verstopfen den Eingang und beginnen den Winterschlaf. Die Lebensprozesse werden auf Sparflamme gesetzt, aber das Leben glimmt noch, geschützt und behütet von der Erdhöhle. Die Winterstürme toben, Lawinen donnern nieder. Die Murmeltiere wissen nichts von dieser lebensfeindlichen Zeit. Wenn sie wieder erwachen, langsam, langsam zu sich kommen und in die helle Welt hinaus drängen, finden sie den Tisch schon wieder gedeckt.

Die Kinder gehen bei beiden Schilderungen stark mit. Sie fühlen gewisse Seelenkräfte verwandt mit der Gemsennatur, andere mit der Murmeltiernatur. Der Lehrer frägt: Was möchtet ihr lieber sein, eine Gemse oder ein Murmeltier? Die meisten Fünftklässler wählen das Murmeltier, einige wenige aber sagen: Ich möchte lieber eine Gemse sein! Wir Menschen haben alle etwas von der Murmeltierart in uns, weichen gern der Gefahr aus, gehen in die Höhle und kommen erst wieder hervor, wenn die Gefahr vorbei ist; wir lieben einen gedeckten Tisch. Aber alle haben wir auch

etwas von der Gemsennatur in uns, wir wollen durchhalten, nicht aufgeben, nicht ausweichen, selbst wenn es brenzlig wird. Aus diesen Seelenhaltungen heraus erleben die Kinder die großartigen Einseitigkeiten der Tiere.

Das Eichhörnchen: Mit dem Murmeltier haben wir einen ersten Vertreter der Nager kennen gelernt. Noch deutlicher wird der Wesensunterschied zu den anderen Gruppen, wenn wir einen ganz typischen Nagervertreter schildern. Beim Eichhörnchen ist die phänomenale Leichtigkeit nicht durch überwundene Schwere erreicht, da ist die Leichtigkeit selber im schmalen beweglichen Körper inkarniert. Sinneswachheit und nervöse, ruckartige Beweglichkeit offenbaren sich im virtuosen Turnen durchs Baumgeäst. Ein unglaublich sensibles Tierchen, das sich mit einer tollkühnen Waghalsigkeit in der Welt der Stämme, Äste und Zweige bewegt. Am ganzen Körper finden sich Tasthaare, diese vermitteln dem Tierchen einen dauernden Kontakt, daß ja kein Klammergriff verfehlt werde. Stammauf, stammab, über Äste und Zweige findet es seine Wege, immer wieder kurz einhaltend, um dann hastig und ruckartig wieder weiter zu wirbeln. Selten kommt es auf den Boden. Überall sucht es nach hochwertiger Nahrung. Die Nüsse am Haselstrauch sammelt es ein und deponiert sie als Notvorräte für den Winter in vielen Verstecken. Die honigschwitzenden Blätter der Bäume schleckt es ab. Sämereien, Vogeleier und andere Leckerbissen sucht es auf seinen Streifzügen zusammen. Mit großer Geschicklichkeit fügt es Zweige zu einem schützenden Kugelnest zueinander. Darin ruht es und schläft, darin zieht es seine Jungen auf. Es braucht einen solchen abschirmenden, hüllenden Kugelraum, um die so stark verausgabten Kräfte wieder zu regenerieren. -

Nachdem die Kinder durch solche charakterisierende Einzeldarstellungen möglichst viele Vertreter der Huftiere, der Raubtiere und der Nager kennen gelernt haben, verfügen sie über einen Vorstellungsreichtum, aus dem heraus in einer späteren Phase weitergearbeitet werden kann. Dem vorgerückteren Alter entsprechend, kommt jetzt das gedankliche Element schon stärker zur Geltung. Es wird versucht, den Typus des Huftiers, des Nagers und des Raubtiers zu beschreiben, indem man größere Gruppen überblickt und miteinander vergleicht. Das Aufgenommene wird in der Erinnerung wieder heraufgeholt und im Lichte eines wacheren Bewußtseins verarbeitet. Die Vergleiche ergeben uns eine ganze Reihe von einfachen Erkenntnissen, die das früher Bekannte in einer neuen Sicht erscheinen lassen. Das Interesse ist durch die starken Erlebnisse des Anfangsunterrichtes wachgeworden und

erzeugt die Neigung und Bereitschaft, neue Entdeckungen und Erfahrungen zu machen. Das Gefundene wird in knappe Formulierungen geprägt und zusammengestellt, nicht um ein fertig abgeschlossenes Wissen zu konservieren, sondern, um im Prozeß der Auseinandersetzung ein vorläufiges Ergebnis bewußter zu überblicken, damit die nächsten Schritte getan werden können. Die folgenden Typusbeschreibungen werden nur andeutungsweise in knappen Skizzen gegeben. Eine reiche, systematische Untersuchung und Darstellung des Themas finden wir im Buch von Wolfgang Schad: »Säugetiere und Mensch« Stuttgart 1972.

Huftiere sind in der Regel große bis sehr große Tiere. Sie verfügen über außerordentlich starke Vitalkräfte. Mit den bloßen Leibeskräften meistern sie den Lebenskampf auch in schwierigen und lebensfeindlichen Gebieten. Sie brauchen nicht Höhlen und Hüllen. Die Verdauungsorgane sind sehr gut entwickelt und spezialisiert. Große Quantitäten von Pflanzennahrung mit viel Ballaststoffen werden darin verarbeitet und gut verwertet. Die übermäßige Verdauungsorganisation prägt das psychische Verhalten. Die Hingabe beim Fressen und das dumpfe Miterleben der Leibesprozesse sind stark. Schwere Vertreter, wie etwa Bison, Büffel, Nashorn scheinen ganz zu versinken in ihren großen Leibern. Die Gliedmaßen sind äußerst spezialisiert zum Tragen und Schreiten. Die Spezialentwicklung durch Streckung, Reduktion und Verschmelzung von Knochen, durch Hufbildung ist derart kompromißlos zum Trag- und Bewegungsorgan hin erfolgt, daß die Gliedmaßen zu keinen anderen Verrichtungen mehr Verwendung finden. Die Jungen werden in den lebensstrotzenden Leibern ganz ausgetragen und kommen als Nestflüchter zur Welt. Die Sinne sind nicht aktiv suchend nach außen gerichtet. Ungewohnte Reize lösen meist die Fluchtreaktion aus. Die Schädel haben mächtig entwickelte Kiefer mit großen Backenzähnen. Viele Vertreter tragen Hörner oder Geweihe. Huftiere brauchen wenig Schlaf, oft ruhen sie stehend.

Nagetiere sind kleine bis sehr kleine Tiere. Sie zeigen in ihren Bewegungen eine nervöse Geschäftigkeit. Sinnesreize wirken stark, oft schreckend. Die Putz- und Fressbewegungen sind hastig. Die Körperhaltung ist geduckt, stets reaktionsbereit. Die Gliedmaßen sind wenig spezialisiert. Nager können geschickt mit Material umgehen, dabei gebrauchen sie die Vordergliedmaßen wie Hände. Ihr Körper braucht Schutzhüllen, wie Erdhöhlen oder Kugelnester. Sie lieben hochwertige Nahrung. Die nervöse Motorik und das außerordentlich reizbare Sinnesempfinden sind kräftezehrend. Nagetiere brauchen viel Schlaf. Die Jungen sind in der Regel extreme Nesthocker.

Raubtiere: Mittelgroße Tiere mit Streuung nach großen und kleinen Formen. Körperbeherrschung und Bewegungen sind sehr gewandt. Triebstimmungen wie Gier, Angriffslust, Drohverhalten, Entspannung etc. werden mit unmißverständlicher Ausdruckskraft dargestellt. Bei den Raubtieren wechseln Zeiten der Ruhe und des Schlafes mit einem, alle Körperenergieen und alle Sinnesleistungen voll beanspruchenden Jagdverhalten ab. Die Sinnesleistungen sind sehr gut. Der Blick ist nach außen gerichtet, er sucht und fixiert. Die Nahrung wird in Stücke gerissen und hastig verschlungen. Die Jungen sind etwas weiter entwickelte Nesthocker, als diejenigen der Nager. –

Wir haben drei Säugetiergruppen kennen gelernt, die in dreifacher Art deutlich unterscheidbare Spezialisierungen im Körperbau und in der Lebensweise offenbaren. Die Huftiere sind spezialisierte Stoffwechsler, der Nager zeigt ein besonders starkes Impulsieren des Körpergeschehens durch eine reizbare Sinnes-Nervenorganisation, bei den Raubtieren wird das Verhalten vor allem durch die jeweiligen Gefühls- und Triebstimmungen entfacht.

Durch den erarbeiteten Überblick hat die Klasse viele Probleme und biologische Fragen bewußter kennen gelernt, es ergeben sich daraus neue Themen, die eingehender dargestellt werden müssen. Als Beispiel dafür sei am Schluß auf eine vergleichende Betrachtung von Tier- und Menschenschädel verwiesen. Wir sind erstaunt, wie die gefundenen Typusmerkmale bis in den Knochenbau hinein zu verfolgen sind.

Der Raubtierschädel ist kompromißlos seiner Brechscherenfunktion angepaßt. Selbst der Hirnschädel ist in dieses, wie aus einem Guß gestaltete Werkzeug eingepaßt. Der Jochbogen schwingt weit aus, um Platz zu machen für die gewaltig entwickelte Kiefermuskulatur. Form und Kraftübertragung der beiden Kiefer zielen auf die beiden, aneinander vorbeigehenden, vergrößerten Eckzähne hin.

Der Huftierschädel (Kuh) zeigt eine übermächtige Entwicklung der Kieferapparatur als Träger der großen Backenzähne. (Der Betrachter hat den Eindruck: »Das ist nun doch zu viel!«) Eckzähne fehlen, Schneidezähne am Oberkiefer fehlen. Die Sinneshöhlen der Augen sind seitwärts gerichtet. Der Gehirnschädel erscheint im Verhältnis zur Kieferarchitektur klein. Seltsam sind die seitlichen Auswüchse der Knochenzapfen und Hornhüllen.

Der Nagerschädel fällt auf durch seine Kleinheit. Bei ihm finden wir die weit ausgreifenden Ober- und Unterkieferbogen mit vergrößerten Schneidezähnen. Eckzähne fehlen, die Backenzähnesind klein und scheinen weit nach hinten gerückt. Die Augenhöhlen sind ebenfalls seitwärts gerichtet.

Der Menschenschädel ist nach einem anderen Prinzip gestaltet. Beim Tierschädel bestimmt der einseitige Werkzeugcharakter der Kieferapparaturen die Gesamtform, der Gehirnschädel ist in die jeweilige Funktion eingepaßt. Beim Menschenschädel dominiert der halbkugelige Gehirnschädel, der Kieferteil ist untergeordnet, gebändigt. Ihm fehlen alle Sonderentwicklungen. Die Zahnreihe ist ausgeglichen. Die Sinneshöhlen wirken konzentriert, nach vorn gerichtet. Offenbar sind im Menschen die drei Organsysteme ausgeglichen, keines konnte sich auf Kosten der anderen einseitig überentwickeln.

Die drei Tiergruppen zeigen uns hoch entwickelte Spezialorganisationen in ihren Leibern, in ihren Organen und in ihrem Instinktverhalten. Aus diesen geprägten Tendenzen heraus suchen sie den Kontakt mit einer dazu passenden Umwelt. Das handelnde Tier lebt sich darin aus und genießt in befriedigtem Drang die Funktion seiner Organisation. Im Menschenleib ist keine drängende Organtendenz nach einem bestimmten Teilausschnitt der Umwelt. Das menschliche Ich wird frei gelassen, es kann durch den Leib einen uneingeschränkten Kontakt mit der gesamten Welt herstellen. Nur der Menschenleib ermöglicht eine Umwelt-offene Haltung.

Wenn wir zum Abschluß den Gang des skizzierten Unterrichts überblicken, sehen wir, daß von Anfang an die Absicht bestand, drei Säugergruppen kennen zu lernen. Zuerst konnten die Kinder in möglichst lebendigen Schilderungen Einzelvertreter kennen lernen. Sie wurden nicht zum Vornherein mit biologischen Begriffen traktiert, Schauen, Erleben, Einfühlen, Identifizieren, Interesse bekommen, das waren die Seelenkräfte, mit denen sie sich einen großen Reichtum an biologischen Vorgängen aneigneten. Erst aus diesem Reichtum heraus konnten in einer späteren Entwicklungsphase gedankliche Beziehungen und Einsichten erarbeitet werden. In der ersten Phase muß der Lehrer seine lebendigen Erkenntnisse in die Schilderungen hineinverwandeln. In der letzten Phase, bei der Betrachtung der Tierschädel, sollen die Schüler selber ablesen, selber charakterisieren und selber denken. Der Lehrer tritt nach und nach auf die Seite. Im Mittelpunkt steht jetzt das Objekt. Dem Schüler wird zugestanden, ein Übender zu sein im Selberschauen und im Selberdenken inmitten der biologischen Phänomene.

# Zeitkommentare

# Aktion Humane Schule

7121 Ingersheim, den 2. 2. 1976 Schloß Telefon 07142/61873

Liebe Mitglieder der Aktion Humane Schule!

Hier nur ein kurzer Zwischenbericht. Das Interesse an unserer Aktion ist dauernd im Wachsen begriffen. Die vielen Elternkundgebungen, die wir in den letzten Wochen abhielten, waren durchweg bestens besucht. Selbst in kleineren Städten wie in Tuttlingen und Balingen waren es 400 bzw. 500 Besucher. Einladungen zu Vorträgen etc. treffen immer häufiger ein. Ich hielt Vorträge'u. a. in Leinfelden, Wüstenrot, 3 x in Stuttgart, in Ulm, in Göppingen, in Sindelfingen, Balingen, Tuttlingen, in Tutzing (bei München) und in der vergangenen Woche in Ludwigsburg. Heidelberg und in München. Der Münchner Abend fand ein großes Echo - trotz großer Kälte war der Bürgerbräukeller, in dem die Veranstaltung stattfand, bestens gefüllt. Eine Tagung Aktion Humane Schule fand auf der Alb statt und eine Wochenendveranstaltung Aktion Humane Schule in Tutzing - anläßlich dieser wurde die Aktion Humane Schule in Bayern ins Leben gerufen. Auch in Nürnberg bildete sich ein Gruppe der Aktion Humane Schule. Sendungen über unsere Aktion wurden im Januar vom Süddeutschen, Norddeutschen und Westdeutschen Rundfunk aufgenommen und übertragen. Verschiedene Zeitungen und Zeitschriften führten Interviews durch.

Unser ganz großes Problem: Je größer die Sache wird, um so teurer wird alles. Porto, Papier, Druck, Telefonko-

sten. Eine Ausgabe der »Humanen Schule« kostet inklusive Porto über 1.000 DM. Bitte helfen Sie mit beim Werben von Mitgliedern. Wir müssen sehen, daß wir Spenden bekommen. Wenn Sie irgendeinen Vorschlag zur Bewältigung des Finanzproblems haben, bitte teilen Sie uns das mit.

Im März wollen wir unsere Jahresversammlung einberufen. Tagesordnung und genaues Datum werden wir Ihnen noch mitteilen. Auch eine »Humane Schule« ist wieder in Vorbereitung. Schon jetzt sollten wir uns Gedanken für die Vorstandswahlen machen und vor allem wer die Aufgabe des Vorsitzenden übernehmen soll, da ich diese abgeben werde. Doch bin ich weiter bereit, mit Vorträgen etc. die Aktion Humane Schule zu unterstützen.

Sehr wichtig ist es, daß die Mitglieder der örtlichen Gruppen der Aktion dem Verein beitreten, denn unsere Arbeit ist nur dann möglich, wenn die Basis der Mitgliederschaft sich sehr verbreitet. Noch eine Bitte: Unterstützen Sie unsere Arbeit, wo immer Sie können, mit Leserbriefen an Ihre Zeitung. Wo immer das schon geschehen ist, hat sich das als sehr wirksam herausgestellt. Als ein ermutigendes Zeichen sehe ich es an, daß unsere Gedanken bis zu unseren Wortprägungen hin jetzt von vielen Politikern und anderen maßgeblichen Leuten aufgegriffen und verwendet werden.

Mit bestem Dank für Ihre Mithilfe Ihr gez.: Prof. Dr. Walter Leibrecht Liebe Freunde der Aktion Humane Schule!

In den vergangenen Wochen hat sich Erstaunliches ereignet. Im öffentlichen Bewußtsein ist uns zweifellos ein Durchbruch gelungen. Begriff und Forderung einer humanen Schule sind jetzt in vieler Munde. Viele namhafte Leute bieten uns ihre Unterstützung an.

Noch vor einem lahr wurden wir belächelt. Unser Anliegen wurde als ein nicht ernstzunehmendes abgewiesen. Wer Reden für die Aktion Humane Schule hielt, mußte sich wappnen, mit Reaktionen von Hohn und Spott fertig zu werden. Bei den Verhandlungen mit den Behörden im vergangenen September und Oktober erreichten wir nichts. Die Vorschläge, die wir einreichten, wurden nie beantwortet. Kategorisch erklärte man uns u. a. »am Numerus clausus wird sich in den nächsten 15 Jahren nichts ändern« und »Sitzenbleiben ist eine pädagogische Wohltat«. Herablassend hatte uns Staatssekretär Weng zuvor belehrt: »Jedoch ist das Erlernen der Kulturtechniken (Lesen, Schreiben, Rechnen) und das Einführen in die gegenwärtige Kultur nicht ohne ein Mindestmaß an präzisem Wissen und exaktem Können zu erreichen«, so als ob wir das nicht wüßten. Weiterhin wurde uns vorgehalten: Was wollt Ihr, 85% der Eltern, das habe eine demoskopische Umfrage ergeben, seien mit der Schule, so wie sie ist, einverstanden. Warum wohl? Weil in den vergangenen Jahren Eltern die Schule, so wie etwa das Wetter, als etwas hingenommen haben, das nicht geändert werden kann, als unvermeidbares Schicksal, und mit einem solchen erklärt man sich wohl besser einverstanden. Doch ist es uns zusammen mit atlen anderen, die das Anliegen der humanen Schule vertreten, gelungen, der Elternschaft und vielen Leuten

deutlich zu machen: Schule, so wie sie bei uns gehandhabt wird, ist unsinnig, muß nicht so sein. Als freie Bürger dürfen wir nicht eine Schule tolerieren, die noch immer mit dem System des Lernens auf der Basis von Druck und Angst vor dem Versagen arbeitet und die Schüler viel zu wenig zu selbständigem Arbeiten motiviert, eine Schule, die oft mehr entmutigt als ermutigt. Man hat uns immer wieder vorgeworfen, wir seien gegen Leistung. Das stimmt nicht: Was wir immer wieder betont haben und weiter betonen werden ist. daß es ohne Freude an der Leistung keinen Lernerfolg gibt, daß aber gerade diese Freude am Lernen und Aufnehmen von neuem in unserem Schulsystem vielen Kindern verleidet wird, mit dem Resultat, daß in der Bundesrepublik iedes dritte Kind vor Erreichen seines Schulabschlusses ausscheiden muß, oft mit einem Versagerkomplex.

In den letzten Wochen und Monaten hat man auf uns gehört. In pädagogischen Zeitschriften wurde unser Anliegen aufgegriffen. Große Zeitungen und Zeitschriften haben ausführlich über unsere Arbeit berichtet. In »Die Zeit«, 1 im »Spiegel«, im »Stern«, in der »Ouick«, in der Zeitschrift »Eltern«, »TV Hören und Sehen« und vielen anderen erschienen zum Teil ausführliche Artikel. Wir haben Elternkundgebungen in über 40 Städten durchgeführt, darunter in letzter Zeit in Heidelberg, München, Münster, Aachen und Konstanz, Akademietagungen Aktion Humane Schule fanden vor allem auch bei Lehrern großen Anklang. Die nächste Tagung findet in Schleswig-Holstein statt, Eine Reihe von Radio- und Fernsehsendungen werden durchgeführt. Die nächste Fernsehsendung wird am 5. Juli im dritten Programm des WDR ausgestrahlt. In vielen Veröffentlichungen wurde unser Manifest nachgedruckt.

Mittlerweile wurden über 100.000 Exemplare des Manifestes versandt. Dieses Dokument erwies sich als ungemein wirksam. Örtliche Gruppen der Aktion Humane Schule haben sich gebildet.

# Die menschliche Schule - keine Utopie

. . . . ,

Schule bedrückt nicht nur viele Kinder, sie ist auch zur Belastung Nr. 1 für das Familienleben geworden. Das ist unsinnig. Eitern wollen das jetzt nicht mehr mitmachen. Wenn sie nach einer humanen Schule verlangen, einer Schule, in die ihre Kinder gerne gehen und ohne Furcht, so verlangen sie nichts Utopisches. Vicle Eltern haben es während eines Auslandaufenthaltes erlebt: diese menschlichere Schule existiert. Auch bei uns soll sie jetzt Wirklichkeit werden.

Die Einführung einer kindgerechten Schule ist auch nicht primär eine Kostenfrage. Eine neue Einstellung zur Schule und konkrete Maßnahmen sind gefordert.

Als erstes müssen die Lehrpläne drastisch durchforstet und auf ein vernünftiges, der Lebensstufe der Kinder angemessenes Maß reduziert werden; denn die gegenwärtige Überfütterung der Schüler mit Lernstoff macht viele von ihnen lernverdrossen. Reduzierung des Lernstoffs bedeutet, daß der Lehrer wieder mehr Zeit hat, den Lernstoff gründlich zu erklären. Gleichfalls muß der modische Trend zur Verwissenschaftlichung der Lernstoffe abgebremst werden. In den Klassen nicht bewältigter Lernstoff darf nicht einfach mehr auf den Hausaufgabenbereich abgeschoben werden, denn dies ist unsozial gegenüber den Kindern, die zu Hause keine Hilfe bekommen können.

Die Schule entartet bei uns zur reinen Verteilerstelle von Lebenschancen zu einem Selektionsinstrument, und

folglich sind Noten zum Mittel und Ziel aller schulischen Erziehung geworden. Diese Entwicklung spricht aller Pädagogik Hohn, drängt die Lehrer in die Rolle von Richtern über das Wohl und Weh der Kinder, und drängt Schüler in die Rolle von Einzelkämpfern. Diesen Zustand müssen unsere Politiker und Parteien ändern, und zwar mit den gleichen Maßnahmen, mit denen in anderen Ländern dieser Entwicklung entgegengewirkt wurde. Nur bei uns hat das Berechtigungswesen solche Blüten getrieben.

Breite Aufklärungsarbeit unter der Elternschaft ist notwendig, damit wir Eltern erkennen, daß wir mit übertriebenem Ehrgeiz unseren Kindern nur schaden. Zugleich aber müssen wir Eltern energisch gegen ein Schulsystem protestieren, das uns und unsere Kinder immer wieder zu solch falschem Ehrgeiz verleitet. Insbesondere muß die Grundschule gegen den scharfen Notendruck abgeschirmt werden. Diagnosebögen sollen die Zeugnisnoten der Kinder in den ersten zwei Grundschulklassen ersetzen. Das Fachlehrersystem in den Grundschulen muß wieder abgebaut werden und durch das Klassenlehrersystem ersetzt werden, denn die Kinder brauchen vor allem in dieser Altersstufe eine bleibende Bezugsperson.

Die Lehrer sollen überhaupt viel gründlicher in Pädagogik und Psychologie ausgebildet werden, damit das pädagogische Anliegen wieder zur zentralen Aufgabe in der Schule wird. Der Numerus clausus, der eine Kettenreaktion des Scharfmachens bis hinein in die Grundschulen ausgelöst hat, muß abgeschafft werden, so wie dies jetzt auch vom Wissenschaftsrat und Bundespräsident gefordert wird.

Unser antiquiertes und für viele Kinder demütigendes und entmutigendes Sitzenbleibersystem muß abgelöst werden durch ein System, das sich in vielen Ländern bewährt hat: Kinder wiederholen demnach nicht alle Fächer, sondern nur noch die, in denen sie ungenügend waren.

Nach Überwindung des Sitzenbleibersystems (jährlich über 400.000 Sitzenbleiber) würden viele Lehrkräfte frei werden, und wir kämen in unserem Bemühen, die kleinere Klasse zu erreichen, einen Schritt weiter. Die kleinere Klasse, die ein persönlicheres Verhältnis von Lehrer und Schüler ermöglicht, bildet die wichtigste Voraussetzung für eine menschlichere Schule. Anstatt Klassen von über 40 Erstklässlern zu tolerieren, Klassen der Oberstufenschüler in den Gymnasien aber klein zu halten, soll dieses Prinzip umgekehrt werden; denn für die Sechsjährigen ist der persönliche Kontakt mit dem Lehrer das Wichtigste. Wo sich die kleinere Klasse finanziell noch nicht erreichen läßt, muß das Prinzip gelten, daß es besser ist, weniger Schulstunden in kleineren Klassen anzubieten, als die volle Stundenzahl in zu großen Klassen.

Ein Drittel aller Schulkinder in der Bundesrepublik werden ausgesondert, bevor sie den Schulabschluß erreichen. Jährlich müssen allein über 80.000 Hauptschüler ihre Schule vor Schulabschluß verlassen. Viele von ihnen werden damit zu einer Arbeitslosenexistenz vorprogrammiert. In der Hauptschule sollen berufsschulmäßige Züge eingebaut werden, damit Schüler, die vor allem manuell begabt sind, auch einen

ordentlichen Schulabschluß erreichen können. In unserem gesamten Schulsystem soll Förderung wichtiger genommen werden als Auslese.

Schüler sollen schon vom 10. Schuljahr an die Möglichkeit haben, Fächer, in denen sie unbegabt sind, abzuwählen und stattdessen solche Fächer als Leistungsfächer wählen können, für die sie besondere Begabung und Interesse haben, denn dann können sie durch Lernerfolge eine persönliche Bestätigung erfahren.

Lernen unter Druck, und begleitet von der Angst vor dem Versagen, muß endlich abgelöst werden von einer Pädagogik, die auf die Motivierung des Schülers das entscheidende Gewicht legt. Unser Schulsystem muß daraufhin angelegt werden, Schüler zu ermutigen, ihnen durch Vermittlung von Erfolgserlebnissen das Selbstvertrauen zu stärken, denn Selbstvertrauen ist die wichtigste Voraussetzung für Leistung in der Schule.

Lernmethode und Auswahl der Fächer müssen gewährleisten, daß die Kinder zu freien Menschen, zu selbständigem verantwortlichen Denken und Entscheiden erzogen werden. Jetzt muß Schluß sein mit der Errichtung weiterer anonymer Mammutschulen. Die Riesenschulen sollen aufgeteilt werden in überschaubare Einheiten, damit Schule noch als eine Gemeinschaft erlebt werden kann. In Zukunft müssen wir wieder mehr Gewicht auf Fächer wie Werken, Zeichnen, Musik legen, in denen die schöpferischen Fähigkeiten des Kindes zur Entfaltung kommen können.

Das barbarische Aufnahmeverfahren zehnjähriger Kinder in das Gymnasium, das noch in einigen Bundesländern, am schlimmsten in Baden-Württemberg – Probearbeiten, Aufnahmeprüfung, Probehalbjahr –, durch-

geführt wird, muß abgeschafft werden und durch die Orientierungsstufe ersetzt werden. Anstatt riesige Schulen des gleichen einheitlichen Typs herzustellen, sollen kleinere Schulen verschiedener Prägung und Richtung, die den verschiedenen Anlagen und Interessen der Kinder besser gerecht werden sollen, errichtet werden.

Anstatt alle Kinder mit Turnvater Jahns Geräten zu quälen, sollte der Sportunterricht so eingerichtet werden, daß er Spaß macht. Schüler sollten sich die Sportart, die ihnen liegt, wählen können, damit ihnen der Sport nicht verleidet wird, und sie dann auch in ihrem späteren Leben Sport betreiben.

Um ein echtes Mitwirken von Lehrern, Schülern und Eltern am schulischen Leben zu ermöglichen, muß die einzelne Schule sehr viel mehr Eigenständigkeit und Selbstverantwortung bekommen. Das gegenwärtig noch obrigkeitsstaatlich, zentralistisch organisierte und ausgerichtete Schulsystem muß überwunden werden, bzw. den Gegebenheiten eines demokratischen Staates angepaßt werden. Der in den letzten Jahren stark angewachsene und schwerfällig gewordene Apparat der Schulbürokratie muß drastisch reduziert werden. Die in Schulverwaltung und Bildungsplanung tätigen Beamten sollten immer nach spätestens 7 Jahren wieder als Lehrer tätig werden und Leute aus der Lehrpraxis dann jeweils in die Verwaltungsstellen nachrücken lassen.

Eltern treten heute energisch für eine Schule ein, die ihrem Kind und seinen Bedürfnissen gerecht wird. Sie tun das bewußt als Bürger eines demokratischen Staates. Sie wissen, daß der staatliche Erziehungsauftrag in den Schulen nach Art. 7 Abs. 1 unseres Grundgesetzes dem elterlichen Erziehungsrecht nicht vor- oder gleich- sondern nachgeordnet ist. Alle Eltern sind

aufgerufen, sich energisch für die Verwirklichung einer menschlicheren Schule einzusetzen

\* \* \* \*

Unser Vorschlag zur Abschaffung bzw. Lösung des Numerus-clausus-Problems, vor einigen Monaten noch als utopisch abgetan, wird ietzt u. a. auch vom Wissenschaftsrat als die sinnvolle Lösung vertreten. Bundespräsident Scheel hat die gleiche Forderung erhoben, auch wie wir mit dem Hinweisdarauf. daß man 1948 auch von Ludwig Erhardts Aufhebung der Zwangsrationierung das Schlimmste befürchtete, dies sich dann aber als der einzig richtige Schritt herausstellt. Genauso müßte man jetzt den Mut haben, die Zwangsrationierung der Studienplatzvergabe aufzuhehen. Dies sei in einem freien Land die einzig mögliche und vertretbare Lösung.

Am 5. August sind Vertreter der Aktion Humane Schule zu einem Gespräch mit dem Bundesminister für Bildung und Wissenschaft Helmut Rohde in Bonn eingeladen.

Es treffen immer neue Anfragen ein. Um all diesen Aufgaben einer breiten Öffentlichkeitsarbeit auch nur halb gerecht zu werden, mußten wir die notwendigen Aufgabender inneren Organisation unseres Vereins zurückstellen. Wir bitten da um Ihr Verständnis.

Das bayerische Kultusministerium stellte in der letzten Ausgabe seiner offiziellen Schulzeitung fest, daß im Bewußtsein. der Elternschaft ein erstaunlicher Umschwung stattgefunden habe. Noch vor einem Jahr hätten demoskopische Befragungen ergeben, daß der Großteil der Eltern mit der

Schule zufrieden gewesen sei, und jetzt habe eine solche Umfrage ergeben, daß die Mehrheit der Eltern die Schule, so wie sie ist, nicht mehr akzeptieren wollen. Das ist ein großer Fortschritt, Damit sind die Voraussetzungen für eine positive Änderung, jedenfalls was die Bewußtseinslage der Eltern insgesamt anbelangt, gegeben. Doch Unzufriedenheit ist nicht genug. Jetzt beginnt für uns die sehr viel schwerere Aufgabe, Eltern, Lehrer, Schüler und vor allem die Politiker und Bildungsplaner von den notwendigen positiven Schritten einer Neuorientierung unseres Schulwesens zu überzeugen. Was wir jetzt brauchen, um diesen für unsere Sache einmalig günstigen Augenblick voll zu nutzen, ist Ihre Mithilfe. Wir brauchen Ihre persönlichen Beobachtungen und Vorschläge, und wir brauchen dringend Ihre finanzielle Unterstützung, um die Rechnungen für Druckmaterial, Porto,

etc. decken zu können. Bis jetzt haben alle Redner ihre Reisekosten und sonstigen Spesen persönlich getragen Ohne Ihre Mithilfe können wir die Öffentlichkeitsarbeit in dem jetzt notwendigen Umfang nicht durchführen. Unser nächstes Projekt; Wir wollen modellhaft erarbeiten, was an der individuellen Schule, das heißt was örtlich schon jetzt durch positive Maßnahmen von Lehrern. Direktoren, Schülern und Eltern geschehen kann, um das pädagogische Anliegen der Schule, die Erziehung des ganzen Menschen wieder in den Mittelpunkt zu rücken. Dabei verlieren wir nicht aus dem Auge, daß dies überzeugend nur dann geschehen kann, wenn überhaupt eine Neuorientierung des gesamten Schulsvstems erfolgt. Führende Pädagogen haben uns ihre Unterstützung zugesagt. Helfen auch Sie uns. damit wir mit unserem Anliegen durchdringen. Walter Leibrecht

# In Memoriam Paul Heinrich Diehl

\* 10. Januar 1886 + 3. Januar 1976\*.

Im Namen des Seminars für freiheitliche Ordnung der Wirtschaft, des Staates und der Kultur und in Vertretung für zahlreiche Gesinnungsfreunde, die über Deutschland, Österreich und Schweiz bis in ferne Lande weit verstreut sind, nehme ich Abschied von unserem allseits geliebten und so hoch verehrten Professor Dr. phil. Paul Heinrich Diehl mit dem Ausdruck unserer tiefen Empfindungen des Schmerzes, der Verbundenheit, der Dankbarkeit und der Verehrung.

Paul Heinrich Diehl war als Germanist ein feinsinniger Literatur- und Kunstkenner, es gelang ihm in seinem Denken, Reden und Wirken die Brücke zu schlagen vom deutschen Idealismus zu den sehr realen Problemen und Nöten unserer Zeit. Wenn Goethe kündete: Höchstes Glück der Erdenkinder sei nur die Persönlichkeit – und wenn Schiller forderte: Immer strebe zum Ganzen, und kannst du selber kein Ganzes werden, als dienendes Glied schließ an ein Ganzes dich an! –, dann vereinigte und vertiefte Dr. Diehl diese beiden Ideale durch die wirklichkeitsbezogene Erkenntnis, daß Freiheit die notwendige Voraussetzung für die Entfaltung der Persönlichkeit ist und daß wir die große Aufgabe haben, eine freiheitliche, sozial gerechte Gesellschaftsordnung zu schaffen, die der freien Entfaltung der Persönlichkeit dient.

Aus den grundlegenden und genialen Erkenntnissen eines Silvio Gesell erarbeitete er sich sehr konkrete Vorstellungen von den notwendigen Fundamenten einer solchen Gesellschaftsordnung, nämlich monopolfreie Wettbewerbsordnung, funktionsfähiges Geldwesen und soziales Bodenrecht. Mehr als sechs Jahrzehnte seines langen Lebens arbeitete und kämpfte er für diese Ziele durch alle Höhen und Tiefen der wechselvollen Geschichte unseres Volkes, zunächst in den Jahrzehnten nach dem Zusammenbruch 1918 in zahllosen Versammlungen, Reden und einer populären Schrift über das Geldwesen.\*\* Er warnte vor der heraufkommenden Gefahr der Barbarei in seiner mutigen Schrift: »Wohin führt uns der Nationalsozialismus?« und entging knapp dem Tod im Konzentrationslager durch die ebenso mutige Tat eines Gesinnungsfreundes, nämlich durch die heimliche Vernichtung eines Personalaktes, der den Vermerk trug: »Dr. Diehl ist

Nach der Grabrede anläßlich der Beerdigung am 7. 1. 1976

<sup>\*\*</sup> siehe bibliographische Notizen

ein gefährlicher Feind des Nationalsozialismus und muß auf das strengste bestraft werden«

Nach dem zweiten Zusammenbruch 1945 setzte er seinen Kampf fort mit der Schrift: »Deutschland ist tot – es lebe Deutschland!«, wiederum mit zahllosen Versammlungen und Reden in enger Zusammenarbeit mit einer aktiven Gruppe von Gesinnungsfreunden sowie mit einer groß angelegten Flugblatt-Aktion unter dem Motto: »Unserer Jugend eine freie Zukunft!« Und wiederum sah er in den letzten Jahren seines Lebens eine neue Bedrohung unserer freiheitlichen Gesellschaftsordnung von innen wie von außen; wiederum trat er ihr mit Wort und Schrift entgegen, zum Beispiel mit seiner Schrift: »Macht oder Geist?« Vor allem arbeitete er bis wenige Tage vor seinem Tod an einem grundlegenden Werk, von dem er sich den Druchbruch der zur Rettung notwendigen Ideen erhoffte und das er leider nicht mehr selbst vollenden konnte.

An der Arbeit des Seminars für freiheitliche Ordnung hat Paul Heinrich Diehl bis zuletzt mit lebhaftem und tätigem Interesse teilgenommen. Noch beim vergangenen Herrschinger Seminar wirkte er in voller geistiger Frische mit und hat kaum einen Vortrag, kaum eine Diskussion versäumt. So war er für unsere Arbeit ein wahrer Vater, ein Pater Patriae des Geistes.

Sein Geist lebt unter uns; durch die geistige Ausstrahlung seiner großen Persönlichkeit, die enge Verbundenheit mit den Gesinnungsfreunden und die von ihm gesetzten sozialethischen und sozialpolitischen Impulse greifen die Wirkungen dieses wahrhaft erfüllten Lebens weit hinaus über Grab und Tod.

Für das Seminar für freiheitliche Ordnung der Kultur des Staates und der Wirtschaft

Ernst Winkler

# Biographische und bibliographische Daten von Paul Heinrich Diehl

Geboren am 10. 1. 1886 in München (in der Familie eines Kunstmalers mit 7 Kindern);

gestorben am 3. 1. 1976 (wenige Tage vor seinem 90. Geburtstag)

Höhepunkte seiner freiwirtschaftlichen Aktivität

1918 und folgende Jahre: Ortsgruppenarbeit und große Versammlungen in Kaiserslautern und Umgebung (zum Beispiel in der Fruchthalle Kaiserslautern mit 2000 Besuchern; Thema: »Festwährung – unsere Rettung«).

1946 und folgende Jahre: Mitarbeit im Freiwirtschaftsbund, in der Gesellschaft für wirtschaftswissenschaftliche und soziologische Forschung sowie in der Aktionsgemeinschaft Soziale Marktwirtschaft zusammen mit Otto Lautenbach. – Vortragsreise durch Deutschland, insbesondere zum Teil sehr große Versammlungen in Heidelberg, Stuttgart und München. – Mitarbeit an der Flugblatt-Aktion des Freiwirtschaftsbundes durch Verfassung von Flugblättern (»Der Jugend eine freie Zukunft« – »Planwirtschaft – die Sklaverei des 20. Jahrhunderts«)

1968 und folgende Jahre: Versammlungen und Flugblatt-Aktionen in München und Gräfelfing auf eigene Initiative (und Kosten); Flugblätter: »Macht oder Geist?« – »Wahre Demokratie – ein Wunschtraum?«

Wirtschafts- und gesellschaftspolitische Publikationen

»Die Briefe des Bankdirektor Argentarius, beantwortet von seinem

Sohn (zwischen 1920 und 1930)«.

»Wohin führt uns der Nationalsozialismus?« (1931)

»Deutschland ist tot – es lebe Deutschland« (1947) Außerdem Aufsätze in mehreren Zeitschriften.

Verfolgung durch das Nazi-Regime

Beschlagnahmung aller wirtschaftswissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Schriften als »staatsgefährdende Literatur« Personalakt über Diehl mit dem Resumé: »Er ist ein gefährlicher Gegner des Nationalsozialismus und muß auf das strengste bestraft werden«. Diesen Akt bekam der Gesinnungsfreund Vogler in seiner Eigenschaft als Registratur- oder Polizeibeamter in die Hand und hat ihn unter schwerster eigener Gefahr heimlich vernichtet; damit hat er Dr. Diehl mit Sicherheit vor dem Konzentrationslager bewahrt und wahrscheinlich sein Leben gerettet

#### Publikationen über Kunst

»Der Weg zur Form« 1959 (Darin ist die Entwicklung einer Künstler-Persönlichkeit vom Kleinkindalter bis zur künstlerischen Reife am Beispiel seines Bruders Hermann Diehl dokumentiert und interpretiert.

»Grenzen der Malerei« 1961. Kritische Auseinandersetzung mit der Entwicklung der modernen Kunst. Im Anhang: Ernst Winkler: »Paul Klee und die exakte Wissenschaft« – eine Kritik zu Paul Klee, »Das bildnerische Denken«).

Kommunalpolitik (Gemeinde Gräfeling) 1931-1933 zweiter Bürgermeister, abgesetzt vom Nazi-Regime;

1946-1948 zweiter und 1948-1960 erster Bürgermeister.

Gemeindepolitik im Dienst des Bodenreform-Gedankens; vor 1933 Ankauf von 1.040:000 gm zu gemeinnütziger Bodenverwertung für die Gemeinde; in der Nazizeit (mit strenger Rüge der angeblichen Verschwendung) bis auf einen Rest 43.250 gm verschleudert. Dieser kleine Rest wurde nach 1946 für einen Sozialbau-Wohnsiedlung (»Baustein-Aktion; Paul Heinrich Diehl-Stiftung) verwendet, für die Prof. Diehl durch persönliche Besuche von Haus zu Haus um Spenden und Darlehen warb. So schuf die Gemeinde von 6500 Einwohnern Wohnraum für die von der Besatzungsbehörde zugewiesenen 2600 Flüchtlinge. Außerdem verfolgte Paul Heinrich Diehl durch geeigneten Grundstückstausch mit der Stadt München eine Grünland-Politik für seine Heimatgemeinde (als »Gartenstadt«).

### Zitate aus Nachrufen

Paul Heinrich Diehl war eine Persönlichkeit, die ihre Ziele auch durch das tausendjährige Reich hindurch unbeirrt verfolgt hat. Für ihn war der Mensch das Maß aller Dinge und nicht der Staat. So wie Dr. Diehl frei von Ideologien war, bejahte er auch die freie Selbstentscheidung des Menschen, die Freiheit im Menschen«. (CSU-Nachrichten)

» Hervorzuheben sind seine Arbeiten über wirtschaftswissenschaftliche Themen, die die Bedeutung von Grund und Boden für die Gesellschaft zum Inhalt hatten und ihn bis zuletzt bewegten. -Die Persönlichkeit von Professor Dr. Diehl war geprägt von großer Menschlichkeit und großem Wissen. So hat er sich nicht nur als Kommunalpolitiker, sondern auch als Kunsthistoriker, Heimatforscher und Schriftsteller einen Namen gemacht. Sein Mahnen vor 1933, nicht ohne Gefahr für Leib und Leben verlautbart, zeugt von seinem politischem Weitblick. Sein Einsatz beim Wiederaufbau der Demokratie in Wort und Tat nach 1945 gab vielen Menschen nicht nur in seiner Heimatgemeinde Hoffnung und Kraft«. (Süddeutsche Zeitung).

Ernst Winkler

Die Mitwirkenden dieses Heftes:

Ernst Schuberth, Prof. Dr. rer. nat., Pädagogische Hochschule Westfalen. Abt. Bielefeld. Lampingstr. 3. D-4800 Bielefeld

Johannes Flügge, Prof. Dr. phil., Freie Universität Berlin, Sophie-Charlotte-Str. 5, D-1000 Berlin 37

Martin Wagenschein, Prof. Dr. phil., Universität Tübingen, D-6101 Trautheim

Robert Pfister,- Sekundarlehrer, Fischbachweg 2, CH-3612 Steffis-

burg

Daniel Wirz, Primarlehrer, Langackerstr. 148, CH-8635 Ober-

dürnten

Walter Leibrecht, Prof. Dr. phil., Initiator der »Aktion Humane Schu-

le«, D-7121 Ingersheim, Schloß
Präsident des Schiller-Colleges Heidelberg/Straß-

burg/Madrid/London/Brüssel

Lothar Vogel, Dr. med., Helenental 14, 7325 Bad-Boll

Ernst Winkler, Dr. phil., Lehrbeauftragter am Staatsinstitut Mün-

chen, Mozartstr. 6, D-8023 Pullach

Vorankündigung für Heft Nr. 122/V 1976

Walter Aden, Bankdirektor i. R.

Währungs-Chaos - Währungs-Ordnung

- Eine volkswirtschaftliche Studie für den interessierten Laien -

Die mitarbeitenden Autoren tragen die Verantwortung für ihre Beiträge selbst.

Für nichtverlangte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden.

Gesamtinhaltsverzeichnis der in » Fragen der Freiheit« Nr. 1 bis 100 erschienenen Beiträge befindet sich in Heft 99/100 Weihnachten 1972

Fragen der Freiheit, Zweimonatsschrift, Herausgeber für das Seminar für freiheitliche Ordnung Diether Vogel †, Lothar Vogel, Heinz Hartmut Vogel

Bezug: Seminar für freiheitliche Ordnung, 7325 Eckwälden/Bad Boll

Boslerweg 11, Telefon (07164) 2572

Preis Jahresabonnement DM 24.-, sfr. 28.-, ö. S. 180.-

zuzüglich Versandkosten

Einzelhefte: DM 4,50 / sfr. 5,50 / ö. S. 35,-

Bank. Kreissparkasse Göppingen Nr. 20011 / BLZ 610,500 00

Postscheck: Seminar für freiheitliche Ordnung, Eckwälden/Bad Boll

Postscheckamt Frankfurt am Main 2614 04-602

Schweiz: 30-307 31 Postscheckamt Bern

Österreich: H. Vogel-Klingert, Eckwälden/Bad Boll

Postsparkassenamt Wien 7 939 686

Nachdruck, auch auszugsweise, mit Genehmigung des Herausgebers.

Graphische Gestaltung: Fred Stolle, CH Zürich-Zollikerberg, Weiherweg 4

Gesamtherstellung: Schäfer-Druck Göppingen

Einem Teil dieser Auflage liegt ein Prospekt des Verlages J. G. Oncken Nachf. GmbH. Kassel, bei

